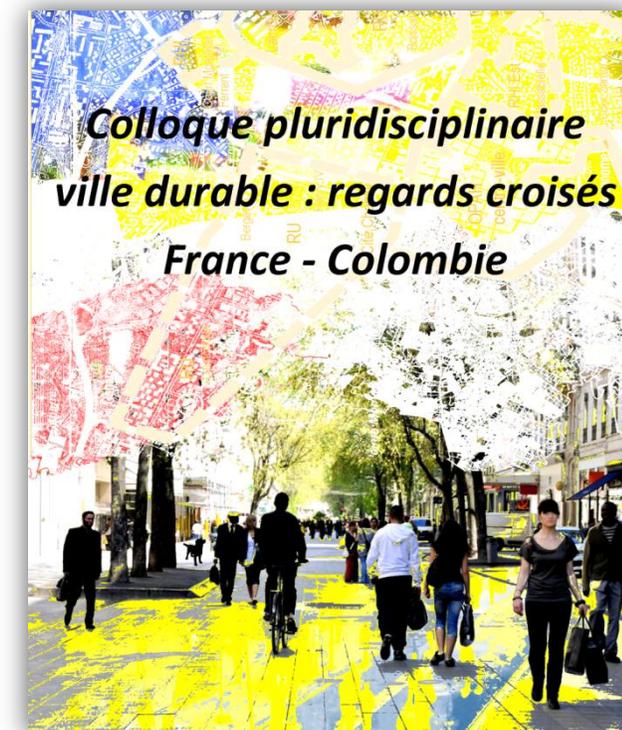


Impactos del crecimiento de la ciudad de Bogotá sobre la sabana circundante

Melissa Ramírez Mora, Julio C. Vargas

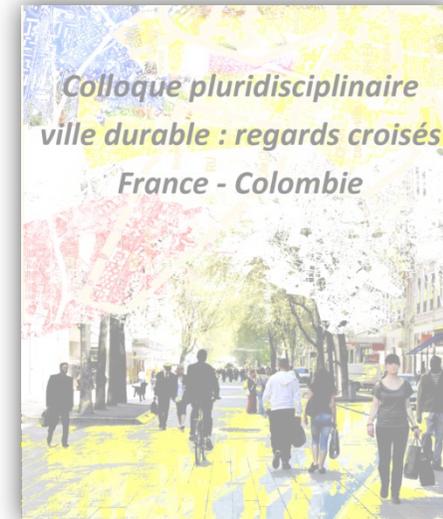
Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia



Contenido

- Desarrollo de la ciudad de Bogotá
- Requerimientos de construcción
- Minería en la sabana de Bogotá
- Generación de residuos finos:
 - Contaminación de aire
 - Contaminación de acuíferos
 - Deslizamientos
- Conclusiones



Desarrollo de la ciudad de Bogotá

Población de la ciudad

- 2010: 7'363.782
- 2016: 7,980.000

Censo inmobiliario (2008 y 2016):

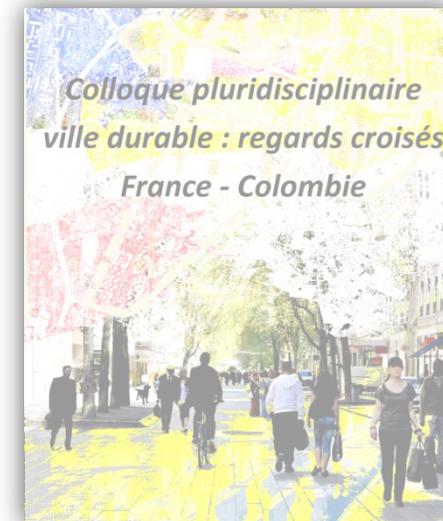
69 millones de metros cuadrados construidos

Valor inmobiliario (2008 y 2016):

Valor se triplicó (288%)

Área residencial (2008 y 2016):

Crecimiento de 32% (estrato 1)



Requerimientos de materiales agregados

Estado de la malla vial

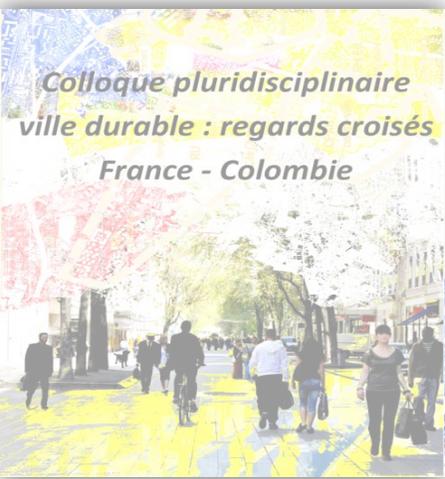
- 15557 km de malla vial:
 - 40% en buen estado
 - 30% en mal estado
 - 20% en estado regular.

Costos de construcción

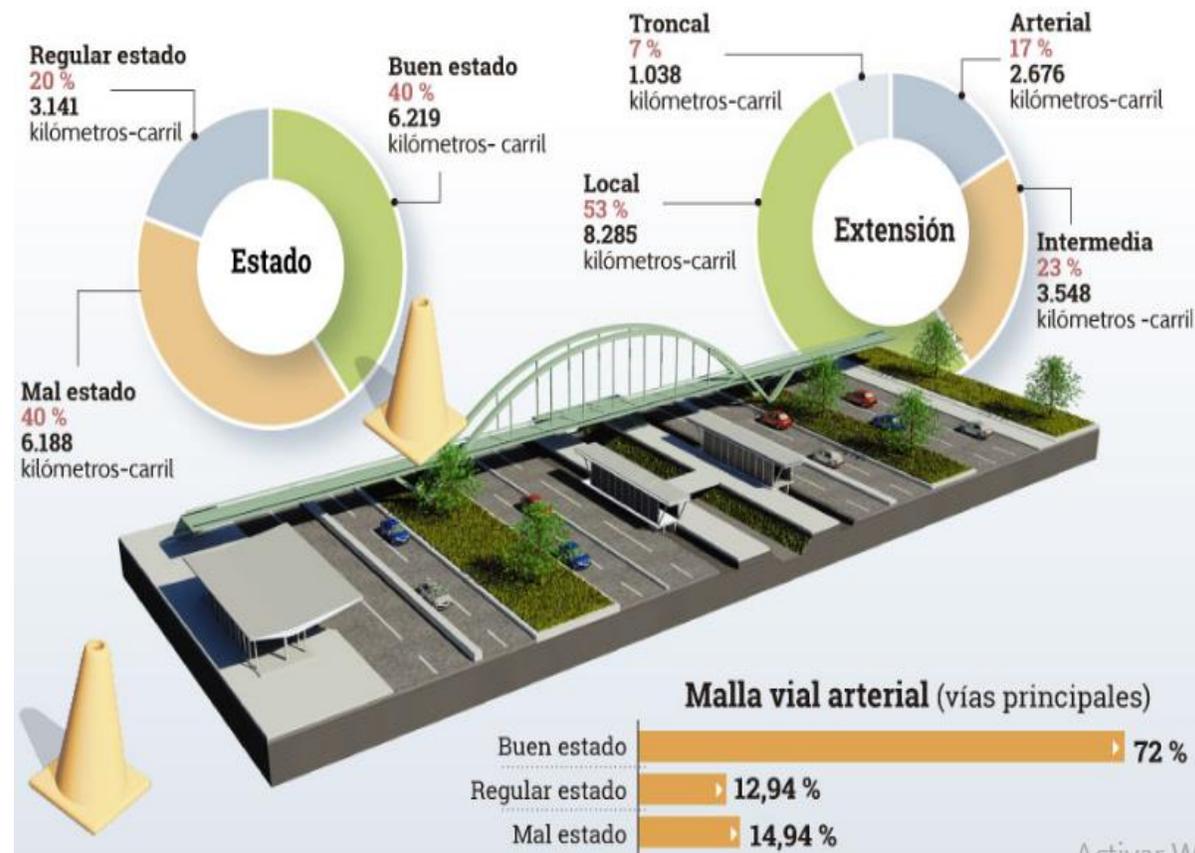
- Costo por metro cuadrado:
 - COP 285000 (1000 €)

Material necesario (1km²)

- 200 m³ de sub-rasante
- 161 m³ de pavimento
- 200 m³ de bordillo concreto



Colloque pluridisciplinaire
ville durable : regards croisés
France - Colombie



<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15293275>

Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

Usos de los materiales agregados

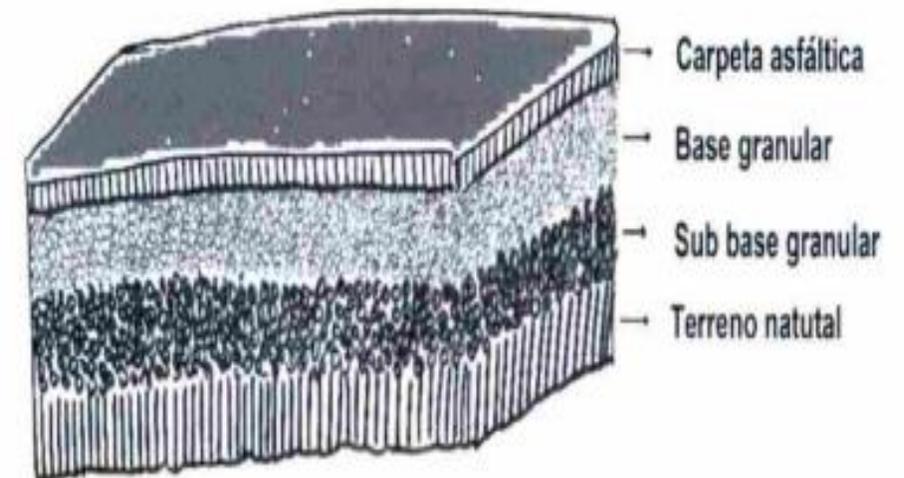
Infraestructura de vías, zonas peatonales y puentes.

Piedras, bloques de concreto para presas y puertos.

Materia prima de productos de la construcción para edificios y adoquines.

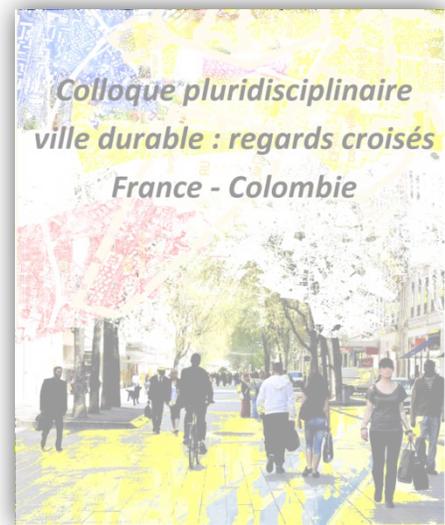
Bases, sub bases y aglomerados asfálticos

Utilización de los materiales según el uso



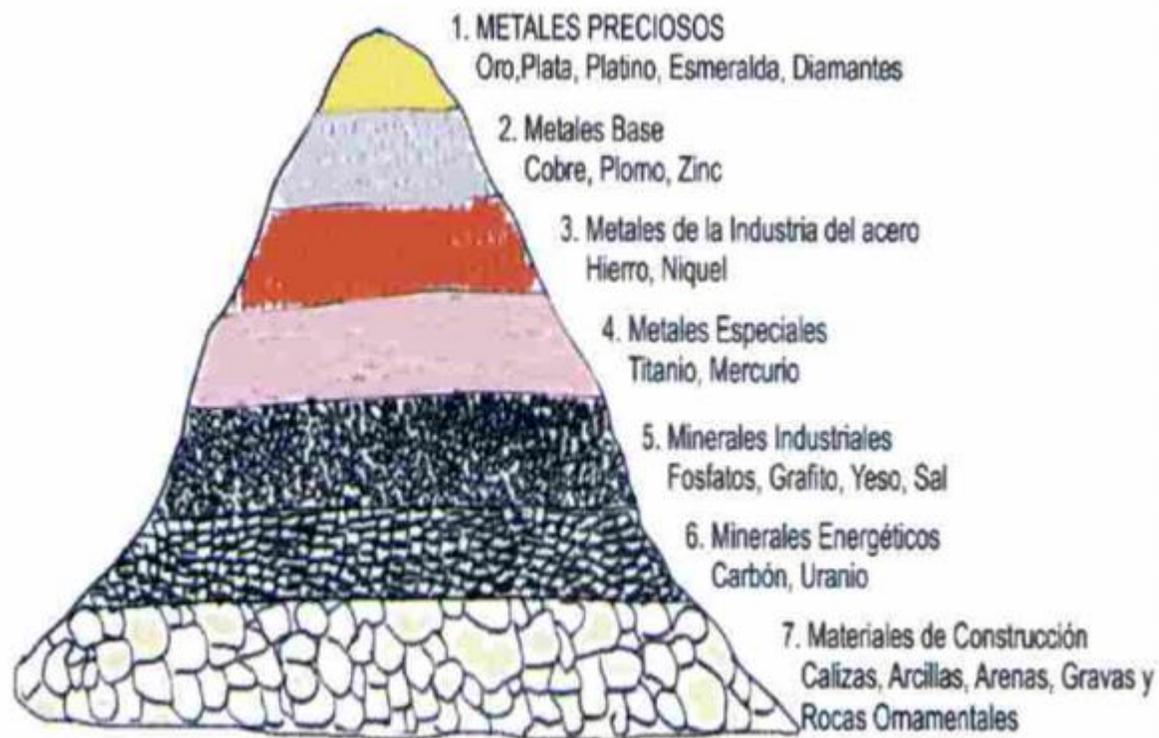
Materiales para base y sub base granular en vías

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/169095/EXPLORACION+DE+MATERIALES.pdf/fc129902-1523-4764-9a05-755e3bb7896e>



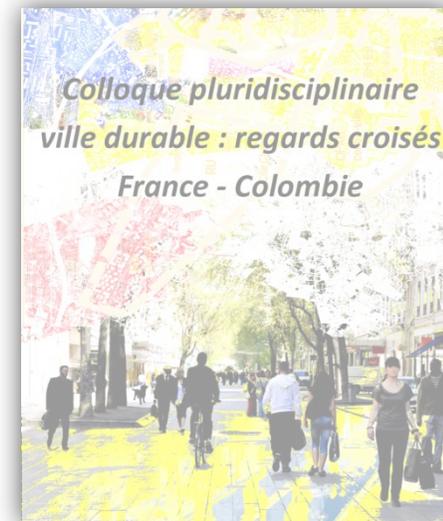
Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

Minerales en Colombia



Clasificación de los minerales colombianos

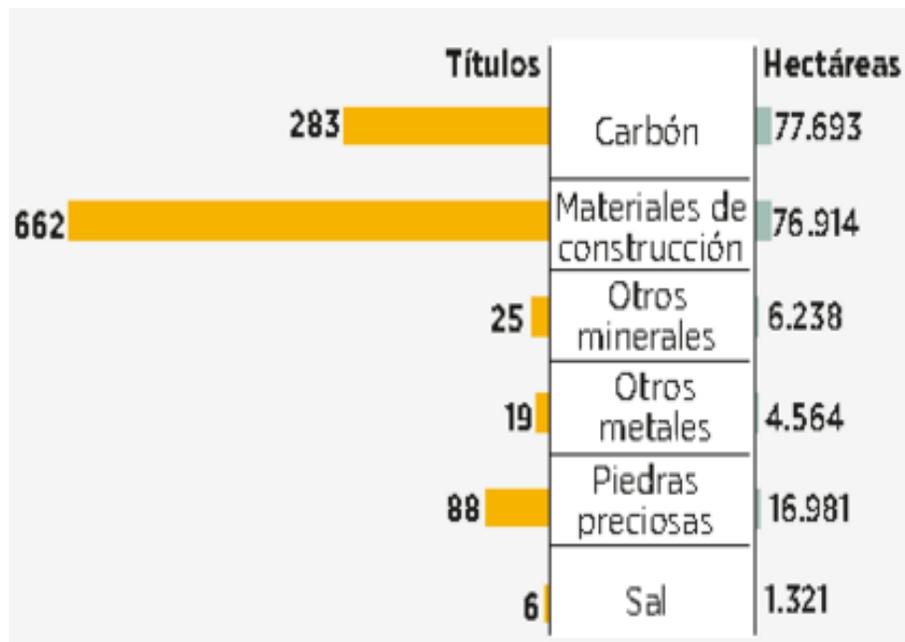
Fuente: INGEOMINAS, Publicación Número 29 de 2007



Títulos mineros en el país

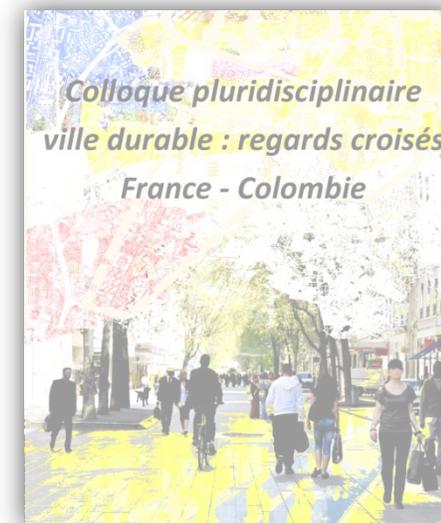


Minería en Cundinamarca



<http://www.elespectador.com/noticias/infografia/asi-esta-el-mapa-minero-del-pais-articulo-414719>

Con 183.711 ha, Cundinamarca es el tercer departamento que más área ha concedido a la minería en Colombia



Tipos de materiales de construcción

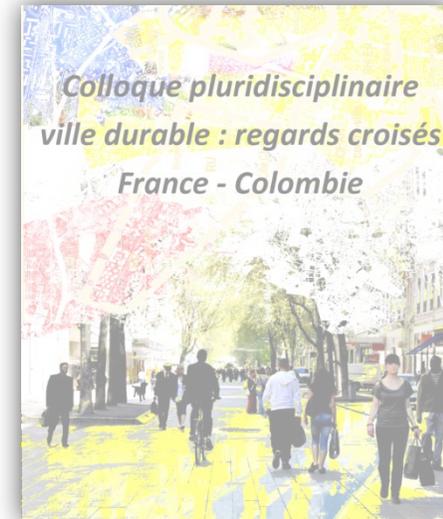


Materiales de construcción de cantera

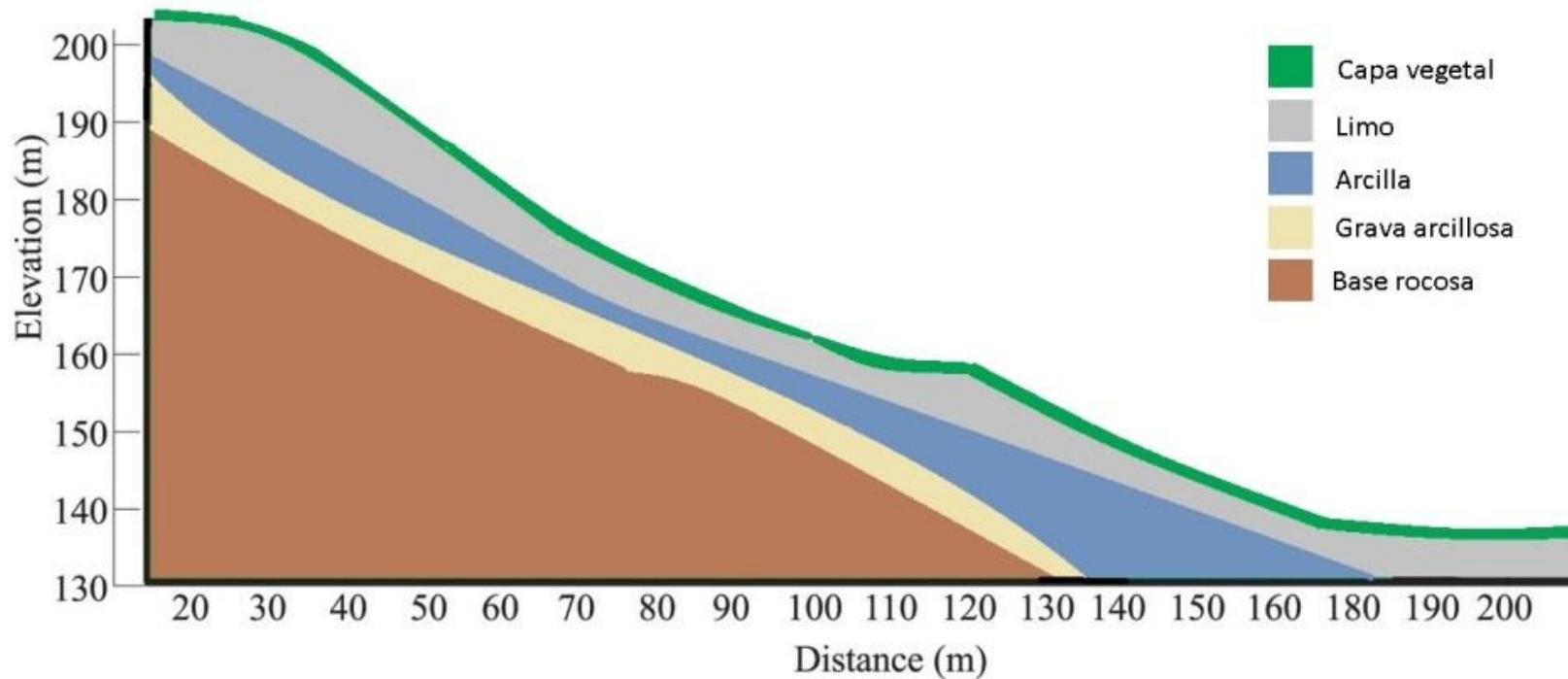


Materiales de construcción de arrastre

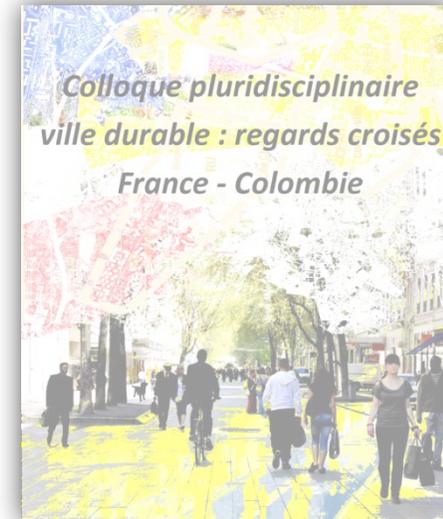
<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/169095/EXPLORACION+DE+MATERIALES.pdf/fc129902-1523-4764-9a05-755e3bb7896e>



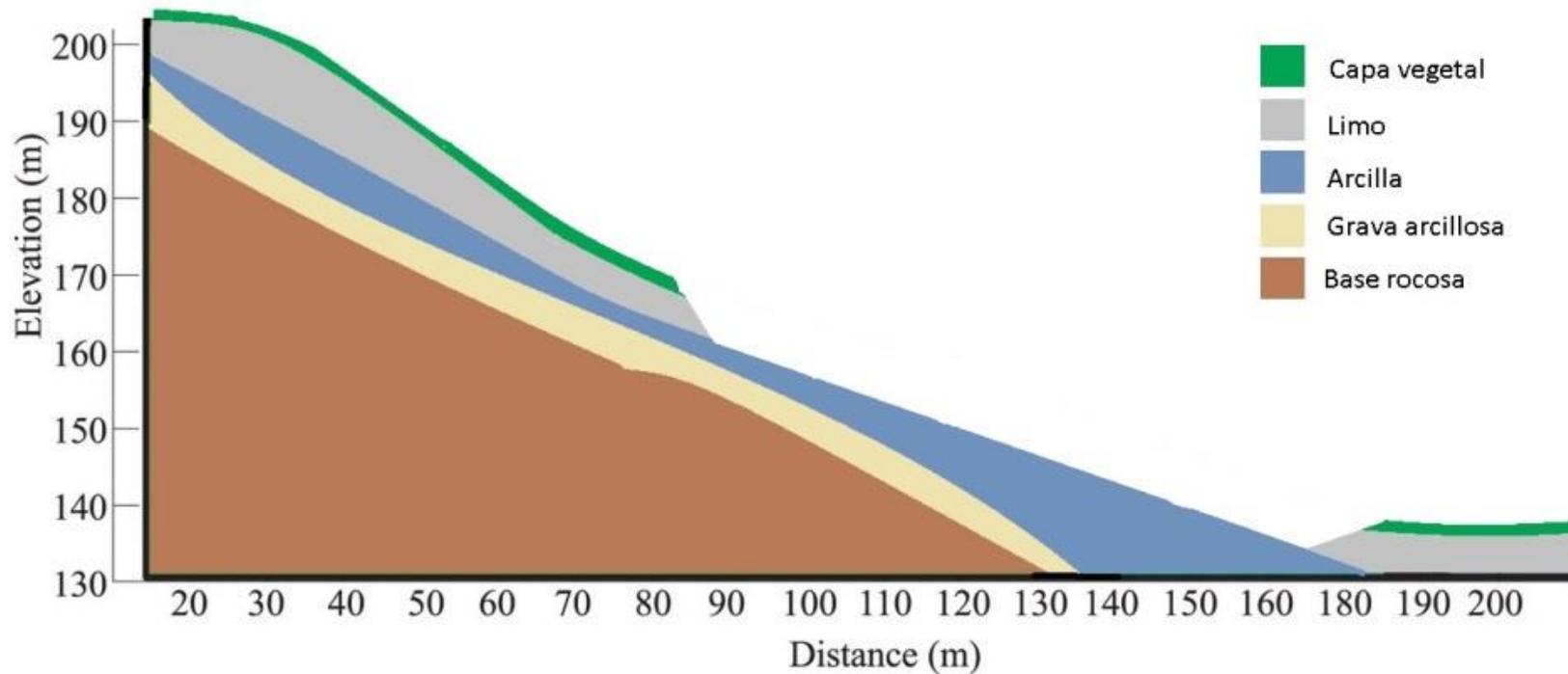
Explotación de canteras



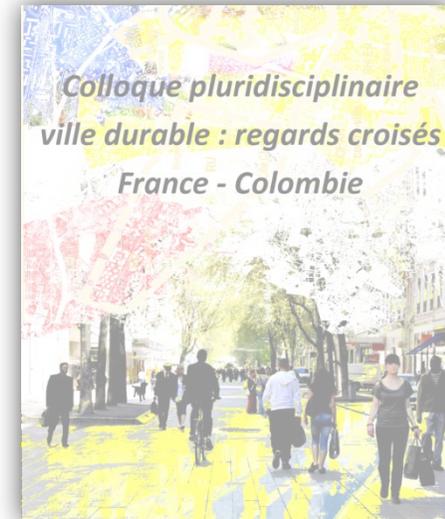
Adaptado de: <http://eeg.geoscienceworld.org/content/19/1/27>



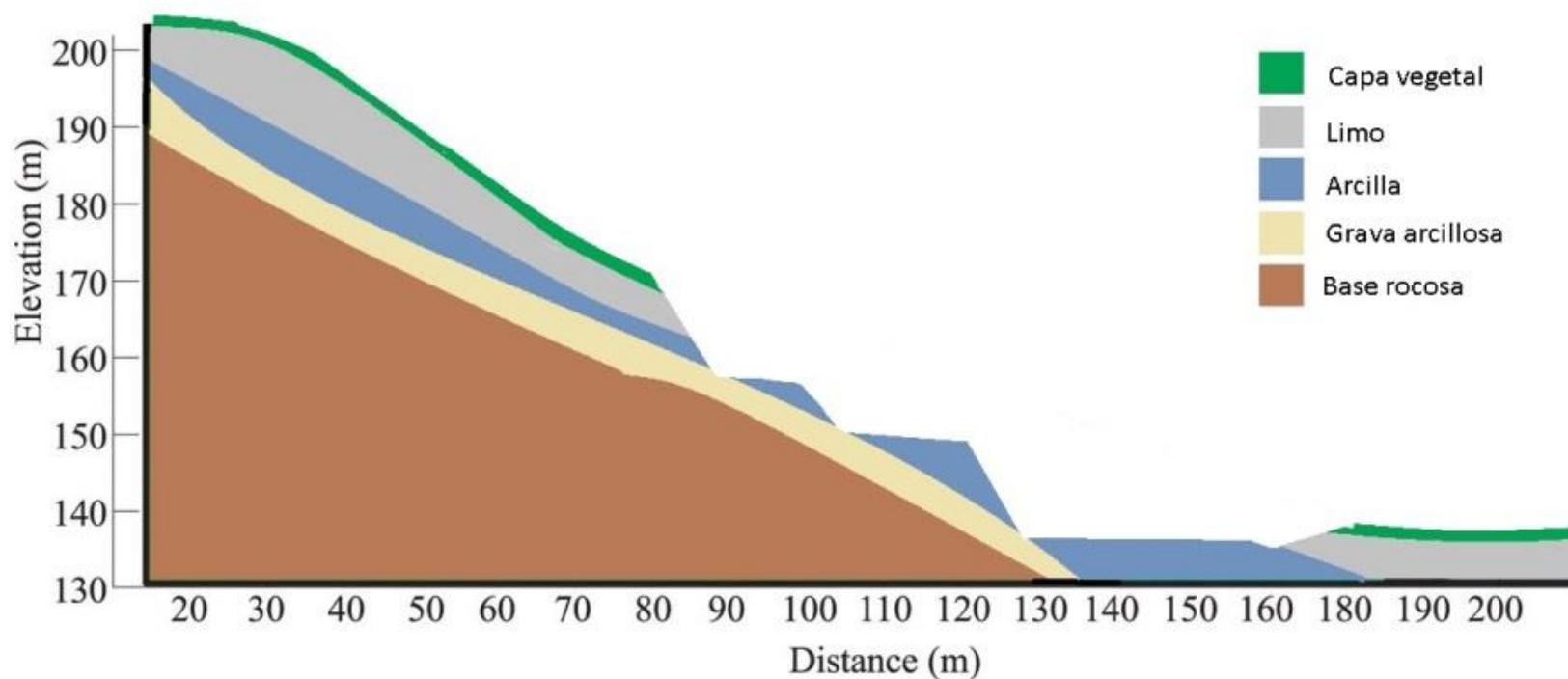
Explotación de canteras



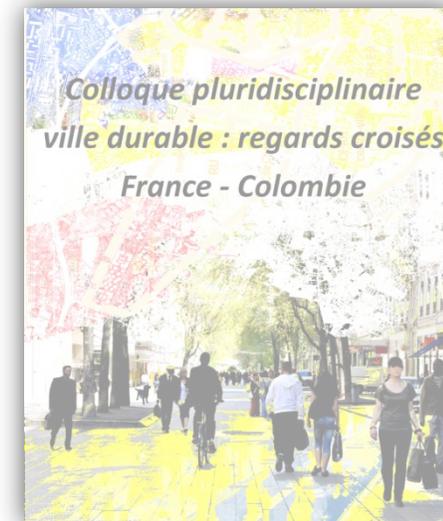
Adaptado de: <http://eeg.geoscienceworld.org/content/19/1/27>



Explotación de canteras



Adaptado de: <http://eeg.geoscienceworld.org/content/19/1/27>



Minería en la sabana



2016 Área autorizada para minería
11300 a 18000 Ha



Caso de estudio: Contaminación de aire y acuíferos por residuos de baja granulometría

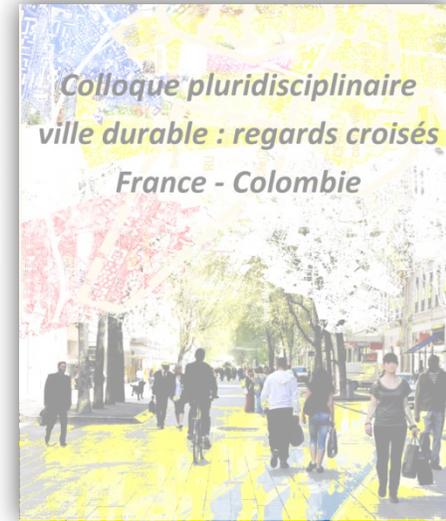
Dueños de minas en la sabana de Bogotá



● No respondieron ● Sí respondieron



<http://www.elspectador.com/noticias/bogota/autorizan-otras-7000-hectareas-mineria-sabana-de-bogota-articulo-671493>



Normatividad minero ambiental: *Código de Minas Ley 685 de 2001*

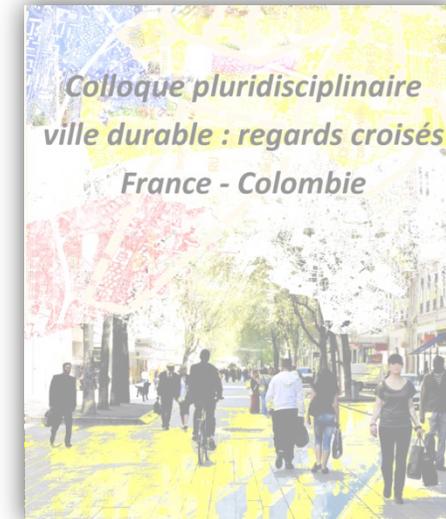


Fomentar la exploración de los recursos mineros estatales y privados

Estimular minería para **satisfacer demanda** interna y externa de las misma

Incentivar el **aprovechamiento racional** de recursos mineros de manera armoniosa con la naturaleza

¿Qué es un aprovechamiento racional de recursos mineros?



<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/169095/EXPLORACION+DE+MATERIALES.pdf/fc129902-1523-4764-9a05-755e3bb7896e>

Caso de estudio: Contaminación por residuos finos

NO a la
minería

SI a la
minería

Necesidad
insatisfecha
de materiales
agregados

Contaminación de
recursos básicos

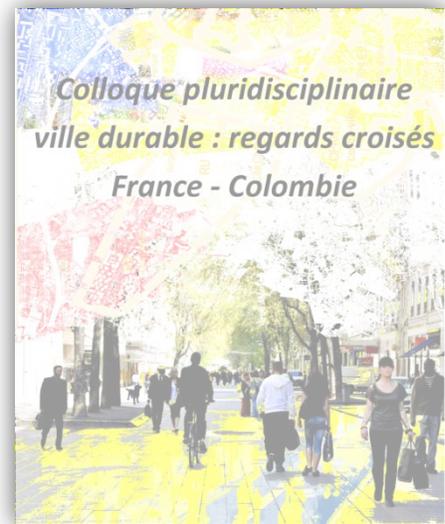
Deforestación de
la sabana

Corrupción

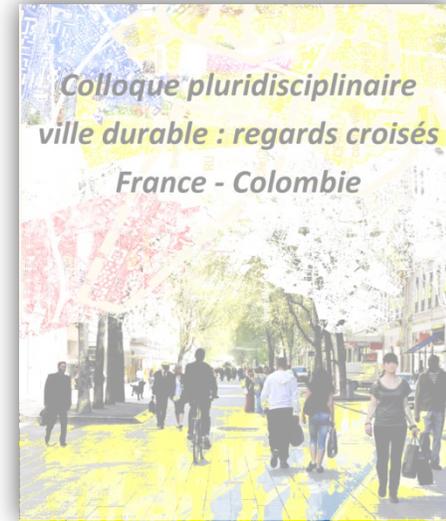
Minería ilegal

Comunidades
afectadas

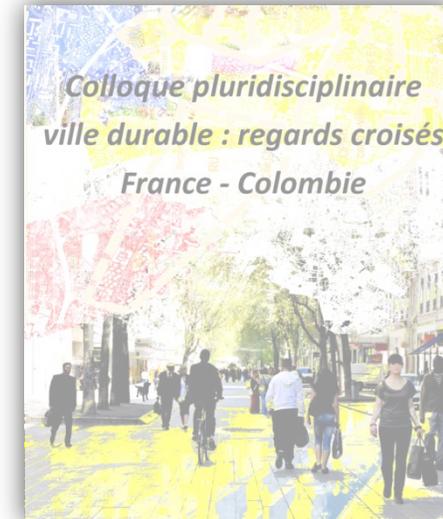
**Minería
ambientalmente
sostenible** ✓



Requerimiento de agregados en Bogotá



Residuos de baja granulometría



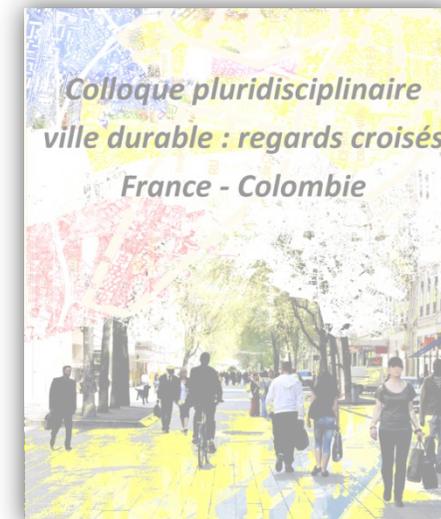
[1]. <http://bloglemu.blogspot.com.co/2012/06/mineria-cielo-abierto-impacto-en-la.html>

[2]. <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/prueban-usos-para-residuos-mineros.html>

Residuos de baja granulometría

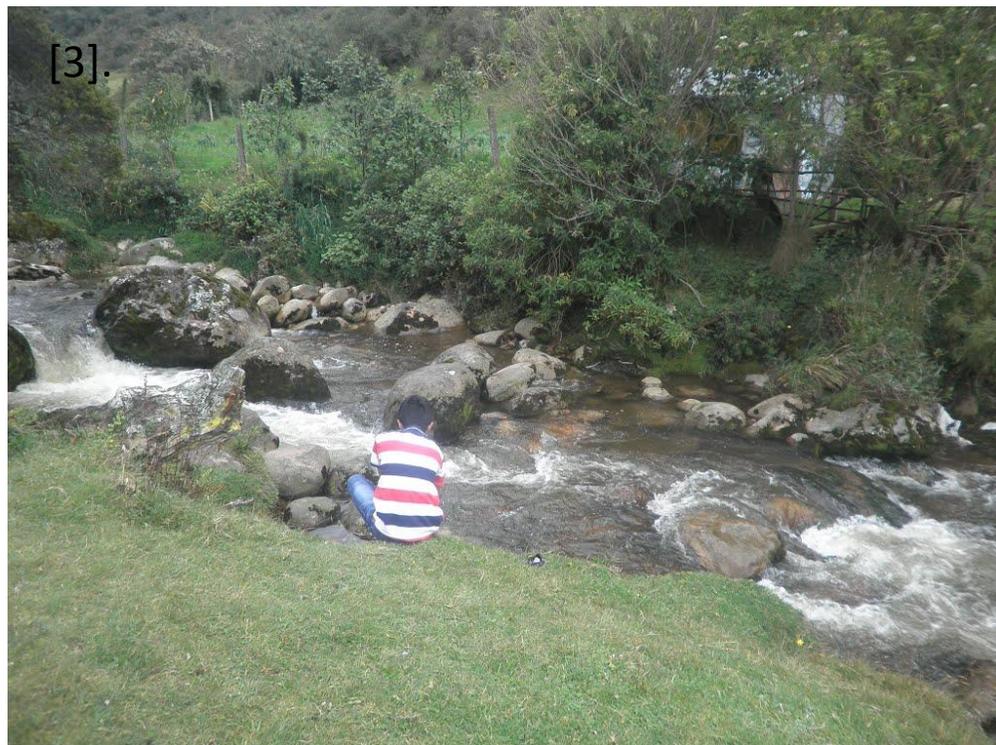


[<http://www.radiosantafe.com/2016/12/29/se-suspenden-permisos-para-mineria-en-la-sabana-de-bogota/>]



Contaminación de acuíferos

Nacimiento Río Tunjuelito

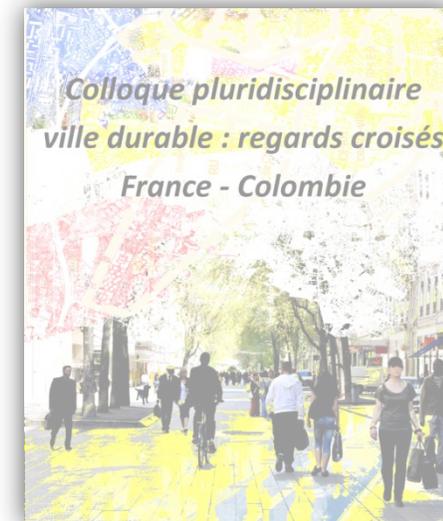


Paso del Río Tunjuelito por las canteras

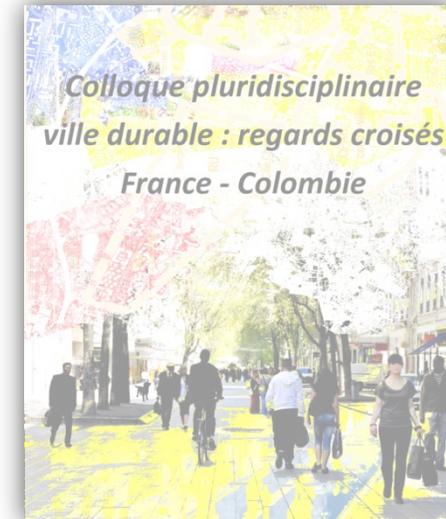


[3]. <http://www.panoramio.com/photo/94921922>

[4]. www.wradio.com.co/noticias/actualidad/siete-detenidos-por-contaminacion-con-mineria-en-rio-tunjuelito/20160831/nota/3233153.aspx



Deslizamientos: Otro peligro de la minería



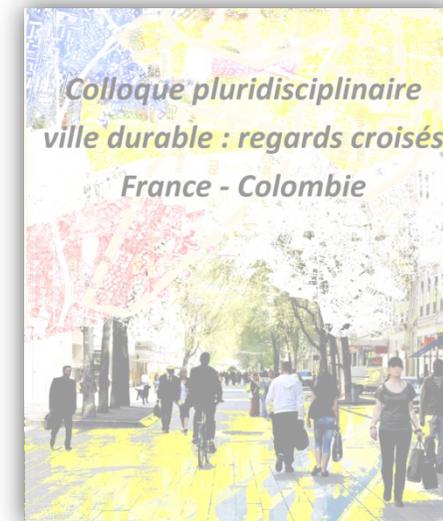
<http://www.elcolombiano.com/antioquia/imagenes-de-la-cantera-que-provoco-derrumbe-en-la-autopista-medellin-bogota-GA5244008>

Deslizamientos: Otro peligro de la minería

Derrumbe vía Medellín Bogotá: Diciembre de 2016



<http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/video/derrumbe-en-la-via-medellin-bogota/16735548>



Aprovechamiento de residuos finos

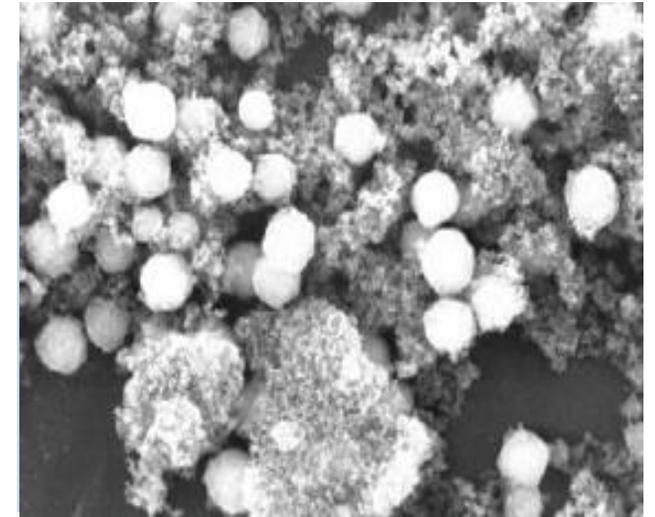
Ejemplos de aplicación



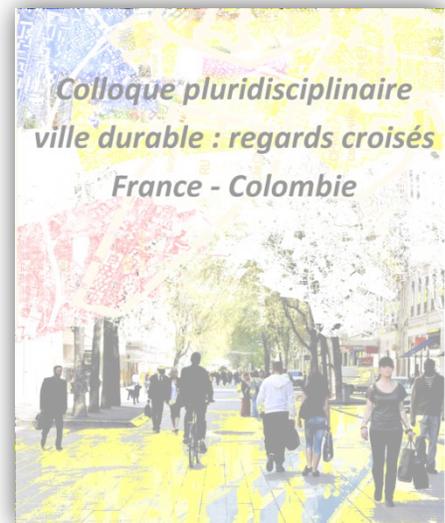
Silicato de sodio



Morteros cerámicos



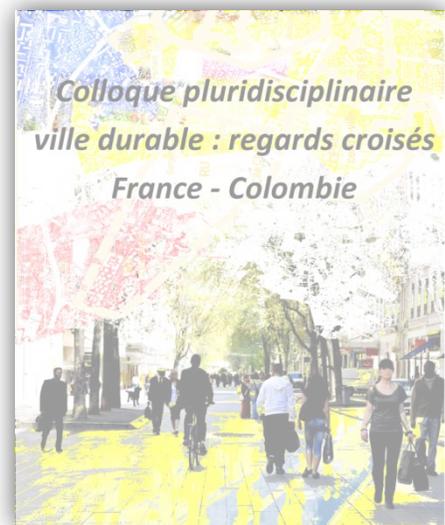
Zeolitas



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>

Conclusiones

- Es necesario establecer un equilibrio entre la necesidad de la ciudad de materiales agregados y los efectos de la minería en la sabana, teniendo en cuenta todos los impactos que acarrea esta actividad.
- Los residuos mineros de baja granulometría pueden ser reutilizados para darles un valor agregado que contribuya a la sostenibilidad de la minería de agregados en la Sabana de Bogotá.



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>



¡Gracias!



Du 26 au 28 juin 2017
Campus LyonTech - La Doua
INSA Lyon
Contact : villedurable@sciencesconf.org
Information : <https://villedurable.sciencesconf.org/>



INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



Intelligences
des Mondes Urbains
IMU
UNIVERSITÉ DE LYON

SESQUICENTENARIO



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

