

# INVESTIGACIÓN EN MARCHA

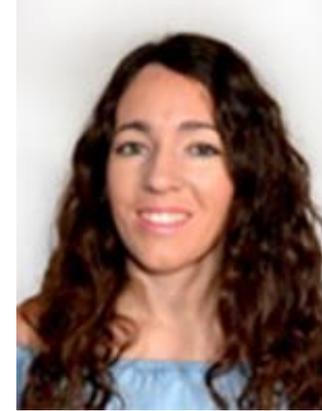
TESIS DOCTORAL  
CURSO 2017-18

**DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



# DOCTORANDO:



**Ma ÁNGELES PEÑARANDA BARBA**

Director (es): IGNACIO GÓMEZ LUCAS

Codirectora: VIRGINIA ALARCÓN MARTÍNEZ

Tutor: JOSÉ NAVARRO PEDREÑO

Departamento: AGROQUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE

# 1. FINALIDAD TESIS

## 1.1.Objetivo General:

La presente tesis tiene como **objetivo general** el estudio y análisis de las Correcciones y restauración de espacios mineros de materiales destinados a la construcción en la comarca del noroeste de Murcia.

Se va plantear en dos apartados pero sin disociaciones de una parte y de otra. La segunda parte será consecuente de la primera y ambas partes participarán en todo el consiento general.

## 1.2.Objetivos específicos:

Los **objetivos específicos** a alcanzar son:

1. El primero sería el enfocado a la aplicación de medidas preventivas, correctoras en la actividad y a posteriori de la misma.
2. El segundo sería similar al primer planteado, pero realizando la propuesta de las medidas viables de restauración en la zona de estudio.

## 2. METODOLOGÍA EN DESAROLLO

En este **tercer año**, se han seleccionado los más significantes artículos, libros y otros documentos de la base de datos que se ha estado creando en los dos años anteriores y se ha desarrollado un artículo con la información obtenida de los mismos.

El criterio fundamental seguido a la hora de seleccionar los documentos, ha sido el de escoger la información más relevante de “los últimos años” en los que se ha encontrado documental relacionados al objeto de estudio.

El artículo creado trata del estudio y la viabilidad de restaurar suelo y paisaje en canteras abandonadas en la Región de Murcia y tiene la siguiente estructura:

1. Introducción:
  1. Concepto
  2. Legislación
  3. Necesidad de recuperar el paisaje
2. Canteras de áridos
  1. Climatología de la Región de Murcia
3. Usos del suelo en la Región de Murcia
  1. Propiedades afectadas
  2. Necesidad de recuperar el paisaje
4. Uso de residuos y otras enmiendas
5. Resultados
6. Conclusiones.

## 2. METODOLOGÍA EN DESAROLLO

Existen abundantes explotaciones mineras en las que no se ha llevado a cabo un proceso de restauración y han quedado abandonadas, además, existen otras, en las que realizándose un plan de restauración no se ha conseguido la rehabilitación del suelo.

Con el artículo, se pretende recopilar técnicas que han sido satisfactorias en la restauración de los terrenos para que sirvan de base en actuaciones futuras.

En la Región de Murcia, existen un gran número de canteras abandonadas en las que no se ha llevado a cabo ningún plan de restauración, la mayoría de ellas situadas en el noroeste de la Región. Según los últimos datos elaborados por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en el año 2008 existían en la Región de Murcia 88 canteras de áridos, de las cuáles 54 activas, y 144 de roca ornamental de las cuales 83 activas de un total de 273 explotaciones existentes y de 157 activas.

La Región de Murcia es una de las zonas con mayor potencialidad geológica a escala nacional, esta representa cerca de un 12,6% de la extracción de mármol, caliza y árido.

Las calizas son las rocas que actualmente más se explotan en la región, Su principal aprovechamiento es la obtención de áridos para soleras y hormigones, piedra de mampostería y rocas ornamentales.

## 2. METODOLOGÍA EN DESAROLLO

En zonas áridas y semiáridas, como lo es la Región de Murcia, la restauración es muy lenta pues la escasez de lluvias y la radiación solar someten a las plantas a un estrés hídrico severo y contribuyen a aumentar la erosión y la detracción del suelo.

Para restaurar suelos degradados hay que crear una capa superior con unas propiedades físicas, químicas y biológicas adecuadas.

Antes de crear esta capa, hay que realizar la limpieza de la superficie y nivelar el mismo para evitar la erosión. Además, se deben cubrir los badlands y canalizar las aguas para evitar que el agua discurra y arrastre el material aportado.

Primeramente, se deben labrar los terrenos para reducir la compactación y la densidad aparente, pues esto aumenta la porosidad que a su vez desencadena la germinación de las semillas y el desarrollo de las plántulas.

Posteriormente, hay que recuperar la fertilidad del suelo original, cubriendo la superficie con residuos orgánicos que a la misma vez reparan el suelo, lo abonan. Incrementar el contenido de materia orgánica ocasiona mejoras en la estructura del suelo, aireación, retención y circulación de agua, reducción de las tasas de erosión, estimulación de las poblaciones microbianas e incrementación de la fertilidad por liberación de nutrientes.

Esta capa debe ser de suelo fértil, pues este suelo hace que mejore la actividad biológica y los ciclos biogeoquímicos y que active y acelere la regeneración de las comunidades vegetales.

### 3. RESULTADOS

Algunas de las enmiendas orgánicas que han sido utilizadas en canteras en zonas áridas y semiáridas son lodos de aguas residuales térmicamente secados y compost de desechos domésticos urbanos, además, han sido utilizadas dos coberturas junto con estas enmiendas, grava y astillas de madera.

Algunos resultados han sido los siguientes:

- El compost induce un mayor carbono orgánico total (TOC) y contenido de glomalina en el suelo, y los lodos de aguas residuales, crean una mayor estabilidad del agregado, aunque no mucho mayor que el suelo de referencia.
- La aplicación de compost aumenta la conductividad eléctrica (CE) los primeros días de ser aplicada, pero disminuye con el tiempo.
- Los lodos de depuradora y el compost mejoran las propiedades microbiológicas y la respiración del suelo y aumentan el Nitrógeno total.
- La aplicación de mantillo puede no proporcionar los efectos beneficiosos esperados en la actividad microbiana del suelo. El mulching tiene un impacto más fuerte en el entorno extracelular que en el crecimiento microbiano.

### 3. RESULTADOS

Otras enmiendas orgánicas que han sido utilizadas en canteras en zonas áridas y semiáridas son residuos de mármol o barro (cal), lodo de aguas residuales y estiércol de cerdo. Algunos resultados han sido los siguientes:

- La adición de estiércol de cerdo en combinación con cal reduce el agua y mejora el establecimiento de las plantas.
- La dosis para el purín de cerdo se debe establecer mediante los umbrales impuestos por la legislación relativa a la adición de nitrógeno total al suelo para evitar la contaminación por salinidad y nitratos altamente movibles con agua (Directiva 91/676 / CEE del Consejo).
- La aplicación de purín de cerdo contribuye a la mejora de la fertilidad del suelo facilitando una mayor colonización de la vegetación natural.
- La fracción de materia orgánica del purín de cerdo está compuesta en gran parte por C orgánico de descomposición rápida que puede no contribuir significativamente a estabilizar la materia orgánica. Además, su alto contenido en C lábil y en N y P, acelera la descomposición del C del suelo nativo. Por lo tanto, la aplicación de carbonatos es útil para estabilizar la materia orgánica fresca y muy lábil.

### 3. RESULTADOS

- El purín de cerdo es un buen fertilizante debido a la gran cantidad de nutrientes proporcionados, necesarios para promover el desarrollo de la vegetación.
- Los purines de cerdo tienen una baja capacidad para aumentar el pH, así que se deben de agregar en combinación con carbonato de calcio para aumentar el mismo.
- El tamaño microbiano aumenta después de la aplicación del purín de cerdo debido a los incrementos de carbono soluble. Pero, con el agotamiento de la fracción lábil de la materia orgánica, los microorganismos no mantienen su tamaño y retornan a valores iniciales. Por lo tanto, el desarrollo de la vegetación sería necesario para promover el crecimiento de las comunidades microbianas.
- La aplicación de mármol reduce la degradabilidad de los compuestos orgánicos. La aplicación de lodo de mármol conduce a un aumento en el pH del suelo y favorece la acumulación de materia orgánica del mismo.
- La aplicación de los lodos de mármol junto con purines de cerdo, aumenta el crecimiento de la vegetación nativa, incrementa la cubierta vegetal y la biodiversidad.

## 4. ACCIONES DE FUTURO

Revisar y publicar el primer artículo creado este curso.

En el próximo curso, realizar dos publicaciones más, además de esta primera de la que hemos hablado.

Los temas planteados a tratar:

1. Paisajismo
2. Medidas de seguridad y Prevención