

INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL
CURSO 2016-17

**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 **segundo año** se ha continuado con el análisis y ampliación de bibliografía, web gráfica, artículos de alto impacto con la finalidad de crear una base de datos propia significativa de aplicación de la comarca seleccionada.

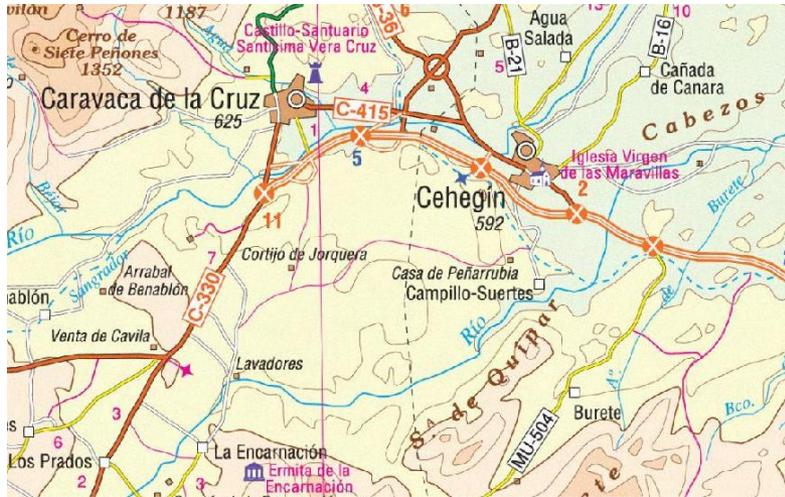
El criterio fundamental seguido ha sido de “los últimos años” en los que se ha encontrado documental relacionados al objeto de estudio.

Al hilo de lo anteriormente referenciado cabe destacar la siguiente bibliografía:

1. Evaluación de sustratos para la restauración de canteras. Universidad Miguel Hernández.
2. Manual para la restauración de canteras de roca caliza en clima mediterráneo. Àrea d'Avaluació i Restauració d'Activitats Extractives. Ed. Àrea d'Avaluació i Restauració d'Activitats Extractives, Catalunya. ISBN: 978-84-393-8205-8
3. Carrabassa, V., Ortiz, O. y Alcañiz, J.M., (2015). Evaluación y seguimiento de la restauración de zonas afectadas por minería. CREA y Departament de Territori i Sostenibilitat. Catalunya. ISBN:978-84-606-8442-8
4. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Instituto Geológico y Minero de España. Ed. Instituto Geológico y Minero de España. ISBN: 84-7840-019-2

2.1. PROPUESTA PARCELA OBJETO ESTUDIO

- Parcela comarca del noroeste en la Región de Murcia, concretamente en Peñarrubia.

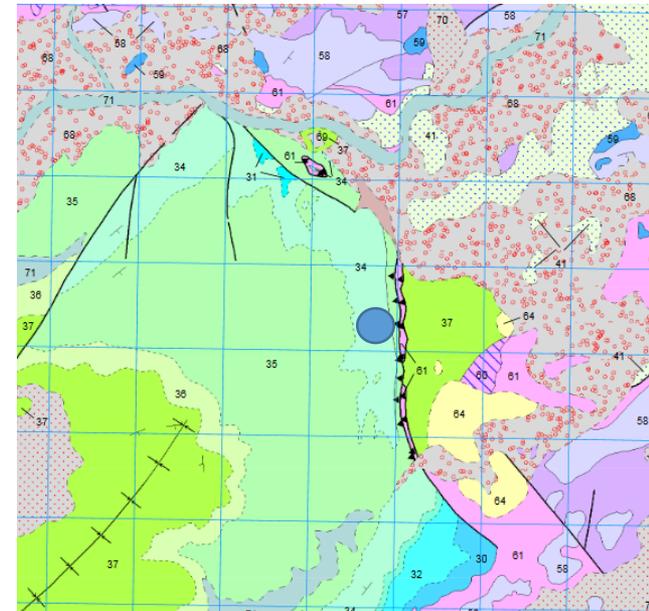


Plano de situación.

UNIDAD DE LA LOMA DE LA SOLANA

CRETACICO	SUPERIOR	37	
	INFERIOR	ALBIENSE	36
		APTIENSE	35
		BARREMIENSE	35
JURASICO	MALM	34	
	DOGGER	33	
	LIAS	TOARCIENSE	31
		PLIENSBACHIEN.	32
		SINEMURIENSE	30
HETTANGIENSE	30		

Mapa geológico.



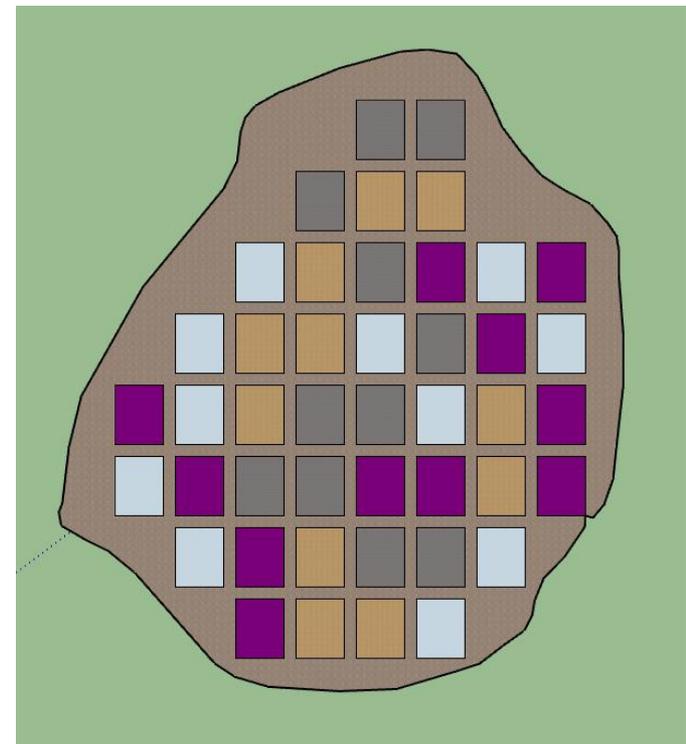
- Superficie del suelo: 0,30 ha.
- Características del suelo: Suelo agrícola y de secano.
- La parcela contiene estériles de manera heterogénea con superficie irregular y presencia de badlands de lluvia.

2.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO PREVIO A LA EXPERIMENTACIÓN:

1. Retirar materiales que no son susceptibles de ser utilizados encontrados en la zona.
2. Modelado de la superficie: tapar badlans y canalizar aguas hacia ambos lados de la zona, ataludado parte baja del frente. Actuación de manera horizontal.
3. Aporte de tierra vegetal entre 20-25 cm de desmontes de terrazas aluviales de la zona colindantes de cultivos de frutales.
4. En total se ha utilizado 385 m³ de tierra.

2.3. TRATAMIENTO DEL TERRENO

1. Realización de 44 parcelas de 5x 4 m.
2. En total 4 tratamientos con 11 repeticiones.
3. Aplicación de purines (5,4kg por parcela)
4. Restos de poda y residuos agrícolas (60kg por parcela).
1. Lodos de depuradora (60kg por parcela)
2. En blanco con abono orgánico (N-K-P 15-15-15 1 KG por parcela).



2.3. Análisis de laboratorio

Análisis de la roca existente

Ensayo	Resultado
Clasificación petrográfica (prEN 12407)	Biomicrota de tintínidos

Análisis químico por fluorescencia de rayos-X

SiO_2	1,50	%	MgO	1,20	%	Fe_2O_3	0,39	%	P_2O_5	0,08	%
Al_2O_3	0,80	%	Na_2O	< 0,05	%	TiO_2	< 0,05	%	P.P.C	42,50	%
CaO	53,10	%	K_2O	0,28	%	MnO	< 0,05	%			

Tabla 1. Caracterización físico-química del relleno y tierra vegetal aportada

Muestra	Humedad (%)	pH real	pH potencial	CE (μcm)	CaCO ₃ (%)	CIC (cmol+/kg)	arcilla (%)	limo (%)	arena (%)	Clase textural
AS1-1	5.5	8.54	7.73	389	71	6.32	32	20	48	franco arcillo arenoso
AS1-2	4.6	8.69	7.74	258	70	8.07	32	20	48	franco arenoso arcilloso
AS1-3	4.0	8.57	7.7	318	76	7.90	31	21	48	franco arcillo arenoso
AS2-1	6.1	8.78	7.76	177	85	8.91	30	20	50	franco arcillo arenoso
AS2-2	4.8	8.87	7.71	151	84	9.95	30	20	50	franco arcillo arenoso
AS2-3	6.4	8.85	7.75	198	82	10.39	30	20	50	franco arcillo arenoso
AS3-1	6.0	8.84	7.7	156	83	4.87	31	21	48	franco arcillo arenoso
AS3-2	4.5	8.9	7.86	131	89	3.15	30	22	48	franco arcillo arenoso
AS3-3	3.4	8.85	7.69	139	82	4.80	30	20	50	franco arcillo arenoso
AS4-1	7.2	8.83	7.69	137	83	8.08	32	20	48	franco arcillo arenoso
AS4-2	6.0	8.84	7.71	125	80	8.55	32	20	48	franco arcillo arenoso
AS4-3	5.0	8.8	7.69	131	82	9.74	32	20	48	franco arcillo arenoso
AS5L-1	15.2	9.02	8.75	226	99	0.40	30	30	40	franco arcilloso
AS5L-2	15.5	9.09	8.72	221	99	0.38	31	29	40	franco arcilloso
AS5L-3	16.2	9.18	9.03	190	99	0.13	30	30	40	franco arcilloso

Tabla 2. Caracterización físico-química del relleno y tierra vegetal aportada

Muestra	CO	Nt	C/N	P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Cu	Zn
	g/kg	g/kg		mg/kg	meq/100g	meq/100)	meq/100	meq/100g	mg/kg	mg/kg	mg/kg
AS1-1	7.52	0.83	9.01	10.43	36	6.20	0.59	8.49	40.23	11.42	2.29
AS1-2	7.78	0.86	9.05	6.97	38	6.10	0.63	8.42	38.54	10.51	2.44
AS1-3	6.32	0.79	7.96	4.98	37	5.99	0.58	7.00	44.97	11.64	2.62
AS2-1	3.95	0.56	7.04	12.08	34	5.16	0.60	9.43	37.54	11.56	4.44
AS2-2	2.08	0.42	5.01	10.86	39	5.41	0.60	8.56	38.12	11.38	3.51
AS2-3	2.89	0.56	5.18	11.82	37	5.30	0.56	8.55	31.45	10.43	3.26
AS3-1	4.71	0.66	7.08	9.55	40	5.26	0.52	6.48	41.37	11.34	2.64
AS3-2	3.71	0.56	6.66	8.82	36	5.15	0.46	5.59	31.10	10.06	2.38
AS3-3	5.65	0.72	7.84	9.60	34	1.84	0.50	3.52	42.70	12.01	2.76
AS4-1	7.00	0.93	7.55	11.42	42	5.82	0.62	7.37	34.01	14.58	3.59
AS4-2	5.46	0.76	7.14	12.03	38	5.50	0.61	6.05	33.68	14.49	4.24
AS4-3	7.62	0.91	8.37	13.89	38	5.49	0.50	6.00	31.88	15.27	4.67
AS5L-1	n.d.	0.11	-	5.90	22	5.09	0.32	9.07	26.75	6.67	7.86
AS5L-2	n.d.	0.11	-	5.96	26	4.81	0.33	8.79	23.32	6.19	6.75
AS5L-3	n.d.	0.01	-	3.37	14	4.58	0.33	7.68	24.22	5.99	2.05

3. RESULTADOS

Tras los resultados obtenidos, se estima que se puede recuperar la fertilidad del suelo de las canteras aprovechando el exceso de purines en la Región de Murcia,(concretamente de Lorca por la cercanía de la misma con la zona objeto de estudio) los residuos agrícolas y restos de poda y el compost.

Como puntos fundamentales en el presente estudio se puede indicar:

- 1.El abono orgánico aporta nutrientes para el desarrollo de la vegetación.
- 2.El compost aporta nutrientes pero también aporta metales pesados y sales al suelo por lo que se debe controlar la cantidad rigurosamente.
- 3.Cabe destacar, como se ha referenciado anteriormente, la aplicación de los purines, ya que los mismos mejoran las propiedades físico-químicas del suelo.
- 4.Los residuos agrícolas aportan contenido hídrico y minerales, una relación C/N alta, y una cantidad elevada de materia orgánica.
- 5.Los residuos de poda permiten la infiltración del agua en el suelo y protegen al mismo de las lluvias torrenciales.
- 6.La adición de estas enmiendas es beneficiosa para el desarrollo de la vegetación y su utilización en la restauración de explotaciones de roca ornamental es perfectamente factible.

4. ACCIONES DE FUTURO

Analizar los resultados obtenidos de este segundo año de forma detallada y profunda con la finalidad de continuar con la 3^ª etapa en el próximo curso académico 2017/2018.

En el referenciado próximo año, realizar nuevamente un análisis detallado así como muestreo experimental exhaustivo y científico de la zona objeto de estudio para realizar un contraste con los datos expuestos en este 2^º año de investigación.

Finalmente, como última acción, determinar las oportunas medidas preventivas y correctoras en la actividad y a posteriori de la zona objeto de estudio.