

# ***LA APLICACIÓN DE LOS SIG PARA LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO MINERO Y MODERNISTA DE LAS CIUDADES DE LA UNIÓN Y CARTAGENA MEDIANTE EL SOFTWARE LIBRE gvSIG***

**Paloma Sánchez Allegue**

Josefina García León

José Ignacio Manteca Martínez

*Universidad Politécnica de Cartagena*

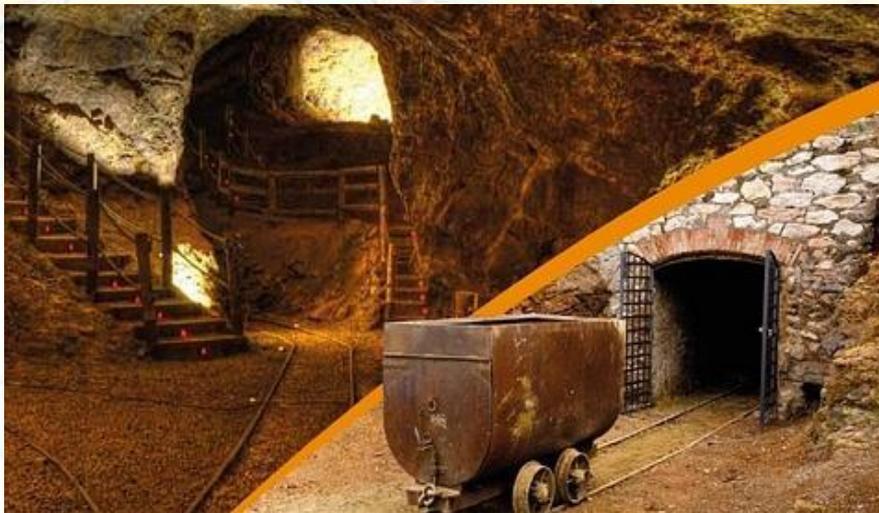
## ● INTRODUCCIÓN.

- ✂ Localización: Región de Murcia
- ✂ Municipios de Cartagena y La Unión.
- ✂ Sierra Minera.



## ● INTRODUCCIÓN.

- ✂ La Sierra Minera es una **formación montañosa** que se extiende en dirección este-oeste paralela a la costa a lo largo de **26 km**.
- ✂ Fue uno de los lugares más emblemáticos de toda la Región en la **explotación de mineral** como plata, plomo.
- ✂ Ha atraído a numerosas **civilizaciones antiguas** como íbera, fenicia, cartaginesa, romana, visigoda y árabe, hasta el siglo XX.



## • BIEN DE INTERÉS CULTURAL.

La Sierra Minera de Cartagena-La Unión, y se trata de un **Bien de Interés Cultural** con categoría de **Sitio Histórico**, declarado en el BORM nº 99, del 2 de Mayo de 2009.

La Sierra Minera se dividió en 8 sectores de protección:

- ✘ Sector I: conjunto del Cerro de la Parreta de Alumbres.
  - ✘ **Sector II: conjunto del Cabezo Rajao.**
  - ✘ Sector III: conjunto minero de Lo Tacón.
  - ✘ Sector IV: conjunto minero de Llano del Beal y El Beal.
  - ✘ Sector V: Camino del 33-Cuesta de Las Lajas.
  - ✘ Sector VI: Rambla del Abenque y Cabezo de La Galera.
  - ✘ Sector VII: Cabezo de Ponce, Peña del Águila y Monte de las Cenizas.
  - ✘ Sector VIII: conjunto del lavadero Roberto de Portmán.
- ✘ A pesar de esta declaración, se encuentra en un estado de **ruina, abandono y expolio constante.**



- **EL CABEZO RAJAO.**

- ✂ Sector II: Protección de BIC.
- ✂ Se trata de un **cerro aislado**, a 7 km. al este de Cartagena y 2 km. al oeste de La Unión, con una cota máxima de 194 m.
- ✂ Debe su nombre a un profundo corte, filón o raja que lo atraviesa de 600 metros de longitud.
- ✂ Este Cabezo se trata de una estructura subvolcánica con mineralizaciones metalíferas: pirita, marcasita, blenda, galena, etc.



- OBJETIVOS.

Historia

Conocer la historia del lugar, analizar la información y dar una explicación cartográfica de la vinculación de la minería con el modernismo de la zona.



SIG

Problemas  
(Seguridad y  
red de drenaje)

Estudiar la seguridad y analizar la red hidrológica del CR y solucionar su red de drenaje del Cabezo Rajao.



Valor Patrimonial

Poner en valor el Cabezo Rajao y en conocimiento de la población un BIC abandonado, mediante la creación de rutas de senderismo

- **METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS.**

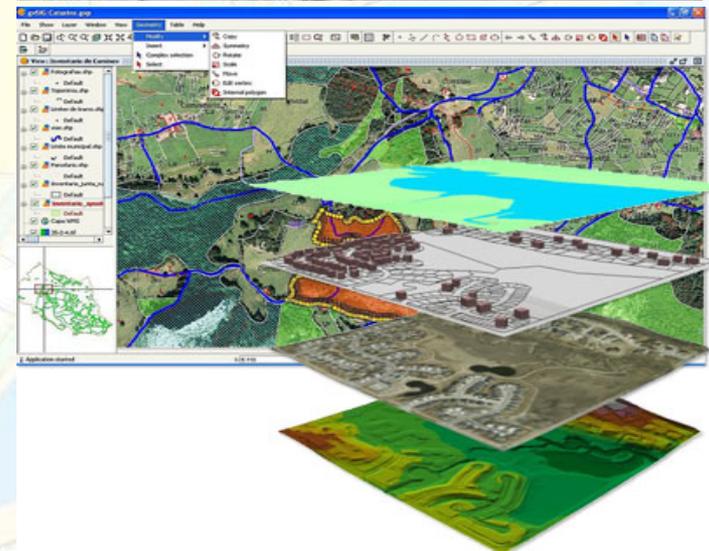
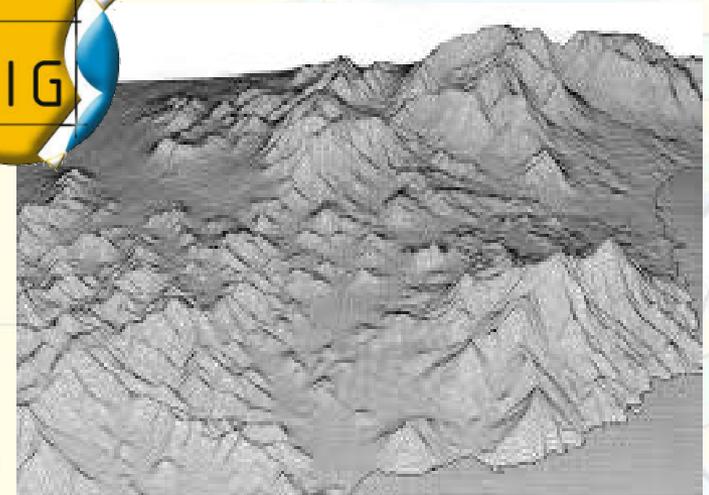
- ✂ **Sistema de información geográfica (SIG)**

- ✂ **El programa gvSIG**

- ✂ **Sistema de referencia:** ETRS89 (actualización de catálogos)

- ✂ **Herramientas:** Modelos Digitales del Terreno  
Orto-imágenes  
Límites municipales  
Planos catastrales urbanísticos

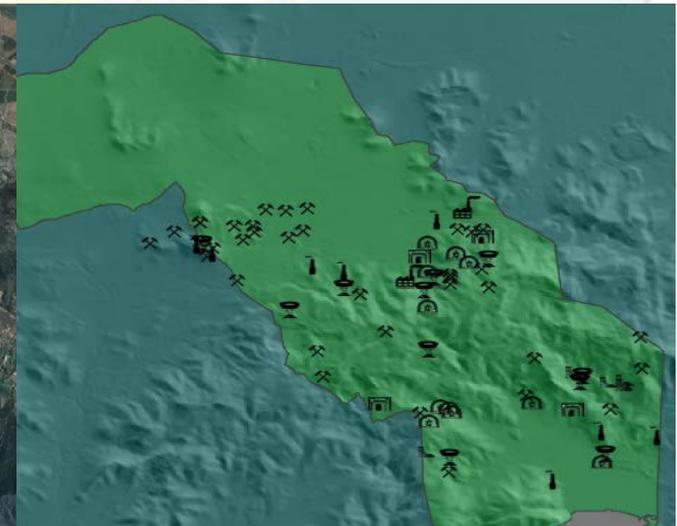
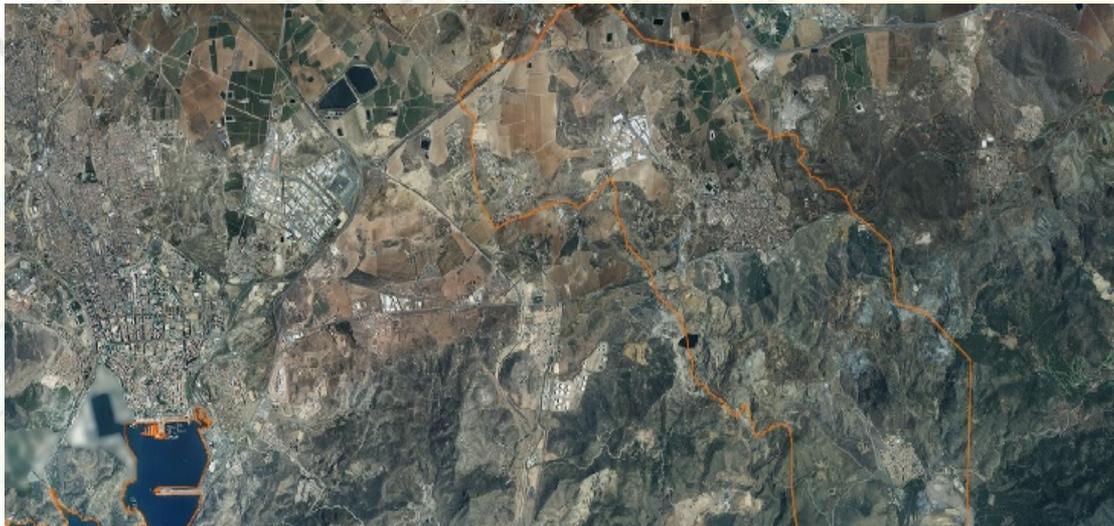
- ✂ **Sistema de posicionamiento global (GPS)**



## • ESTUDIO DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS MINEROS.

### ✂ Estructura o **base del SIG:**

- ✂ Municipios de La Unión y Cartagena.
- ✂ Orto-imágenes.
- ✂ MDT



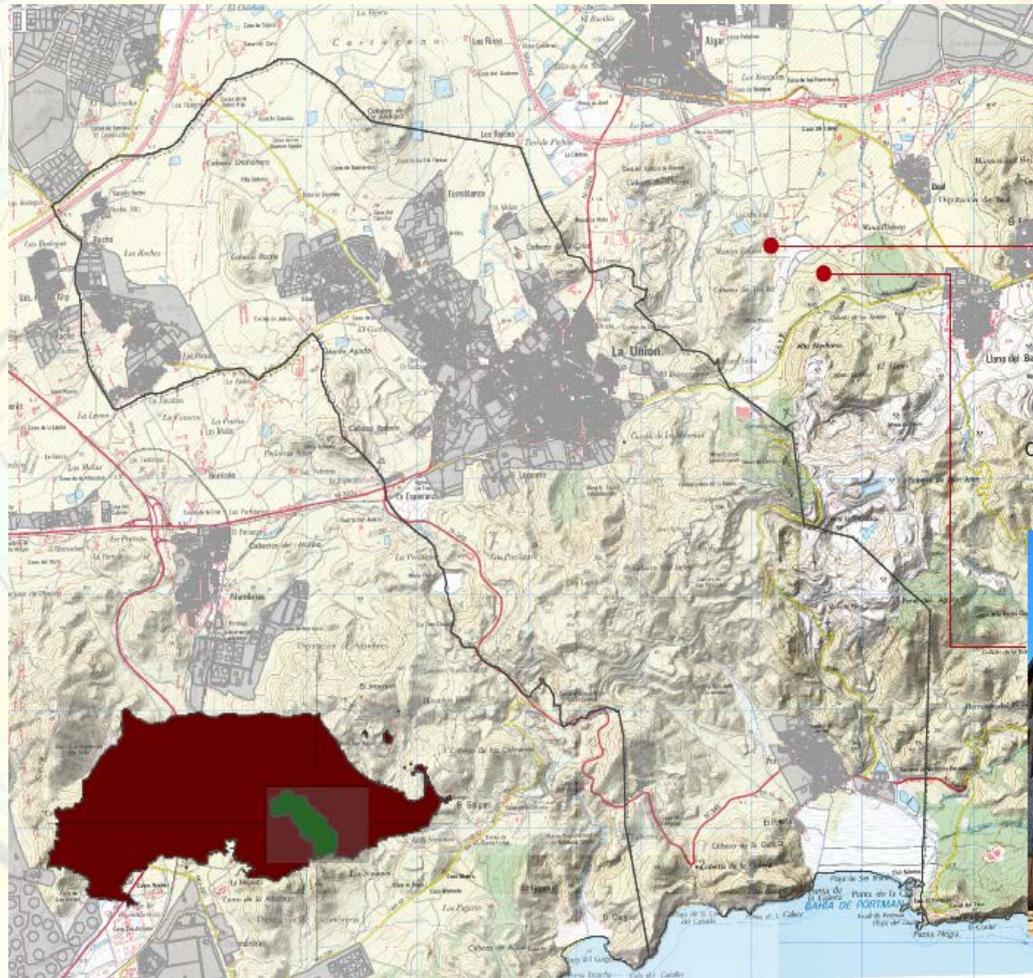
- ✂ Localización de todas las minas de La Unión y las del Cabezo Rajao pertenecientes a Cartagena por sus coordenadas.

### ✂ **Capas de eventos con información**

	MUNICIPIO LA UNION
	MUNICIPIO CARTAGENA
	Minas
	Hornos
	Caminos y Tuneles
	Chimeneas
	Lavaderos
	Fundiciones
	Castilletes

• ESTUDIO DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS MINEROS.

- ⚡ Castilletes metálicos
- ⚡ Mina Las Matildes
- ⚡ Mina San Quintín



CASTILLETE MINA LAS MATILDES



CASTILLETE MINA SAN QUINTIN

- ESTUDIO DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS MINEROS.

- ✘ Las **capas de atributos** contienen información varia como código, nombre, tipología constructiva, estado actual, coordenadas X e Y, propietario, otras construcciones de los propietarios, estilo arquitectónico, etc.
- ✘ Consultar cualquier tipo de **información alfanumérica incorporada al SIG** y realizar filtrados.

ELEMENTOS PATRIMONIALES	Nº ELEMENTOS	Nº RESTAURADOS
Minas	36	2-"Mina Agrupa Vicenta" y "Pablo y Virginia"
Castilletes	5	1-"Mina Las <u>Matildes</u> "
Túneles y Caminos	4	1-"Camino del 33"
Fundiciones	2	-
Hornos	11	1-"Horno de la Mina Demasia a Remunerada"
Lavaderos	11	1-"Lavadero Remunerada"
Chimenea	8	-
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>6</b>

✘ NINGUNO EN EL SECTOR II DEL CABEZO RAJAO

✂ Filtrado de **localización de otras construcciones de los propietarios mineros** correspondiendo con los principales **edificios modernistas** de las ciudades de Cartagena, La Unión y sus alrededores.

✂ 32 Cartagena.

✂ 11 La Unión

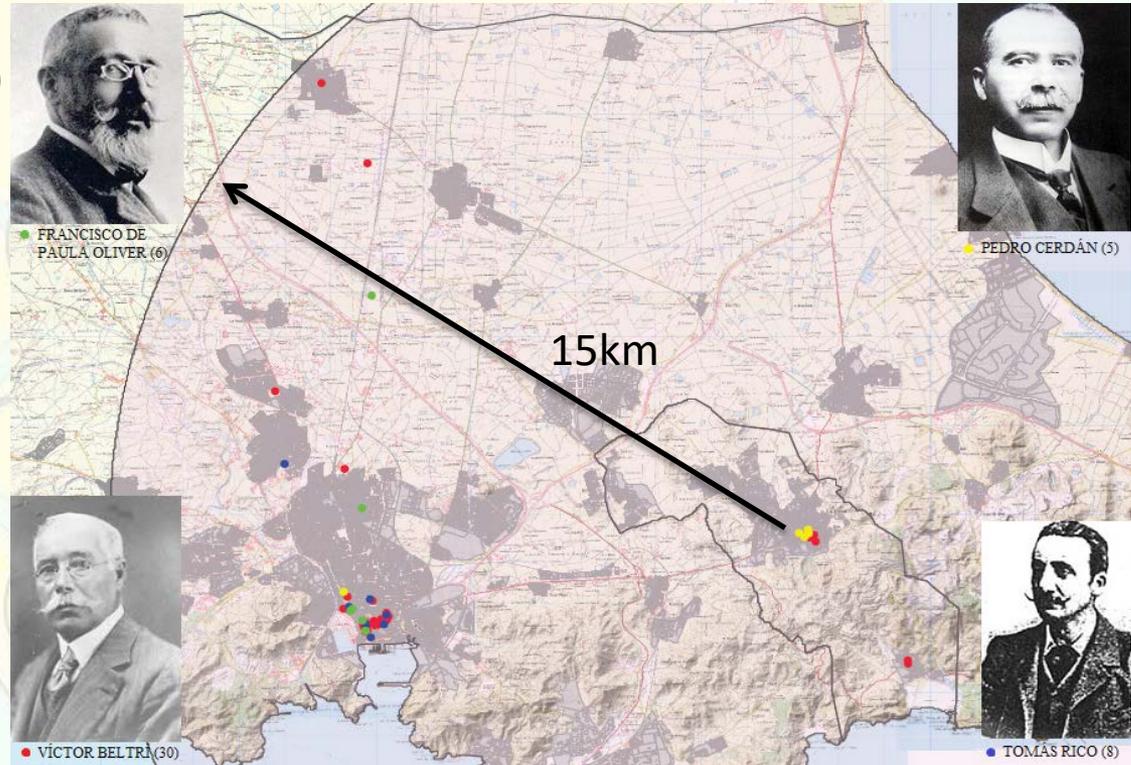
✂ 15 Villas



✂ Con esta información incorporada, pudimos conocer que **casi un 40% de las viviendas modernistas** de las ciudades de Cartagena y La Unión **eran propiedades de las familias mineras.**

✂ Realizando otro filtrado, se han estudiado los arquitectos predominantes, **Tomás Rico, Francisco de Paula Oliver, Víctor Beltrí y Pedro Cerdán**, que las familias mineras escogían para la realización de sus viviendas.

- ✂ Tomás Rico (8)
- ✂ Francisco de Paula Oliver (6)
- ✂ Pedro Cerdán (5)
- ✂ **Víctor Beltrí (30)**



✂ Se ha conseguido determinar **cartográficamente la zona de influencia** que los empresarios mineros ejercían en la arquitectura modernista, ya que, todas las viviendas de las ciudades de Cartagena y La Unión y las villas en el campo se encuentran en un **radio máximo de 15 km desde el foco principal de las minas**.

- **ESTUDIO DEL TERRENO: RUTAS DE SENDERISMO.**

- ✂ **Poner en valor y en conocimiento** de toda la población este lugar. Tanto, por el **paraje natural** en el que se encuentra **como el patrimonio minero** al que va asociado.
- ✂ Creación de **RUTAS DE SENDERISMO**, elaboradas directamente en el SIG, entre los **Cabezos Don Carlos, Cabezo Rajao y Cabezo Agudo**.



• ESTUDIO DEL TERRENO: RUTAS DE SENDERISMO.

✘ **Perfiles longitudinales** de cada ruta.

✘ **Características técnicas** de cada ruta:

✘ Longitud

✘ Desnivel

ascendente

y descendente

✘ Dificultad, etc.

✘ **Fichas técnicas.**

✘ **Temática:** Patrimonio minero que se puede observar en estas rutas.

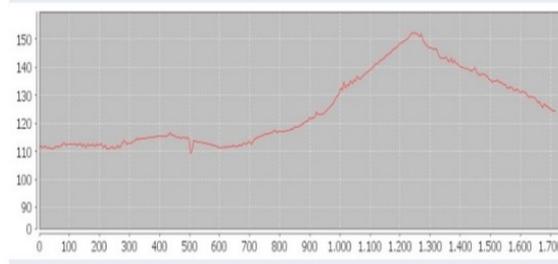


**RUTA 1: RUTA AL CABEZO DON CARLOS**

DATOS TÉCNICOS	
TIPO: Lineal (los datos se refieren para el trayecto sólo de ida y son aproximados).	
INICIO: Apeadero de la FEVE, frente al Cementerio de Nuestra Señora de los Remedios.	LONGITUD: 1,7 Km.
Coordenadas (ETRS89): X: 686105,67; Y: 4165054,95	TIEMPO ESTIMADO: 45 min.
FINAL: Cabezo Don Carlos.	DESNIVEL DE SUBIDA: 40 m.
Coordenadas (ETRS89): X: 684760,46; Y: 4165393,44	DESNIVEL DE BAJADA: 30 m.
	DIFICULTAD: Baja.

PATRIMONIO MINERO QUE SE ENCUENTRA EN LA RUTA		
CONJUNTO MINERO	COORDENADAS (ETRS89)	TÉRMINO MUNICIPAL
Mina Los Burros	X: 685746,98; Y:4164844,04	La Unión
Mina Don Carlos	X: 684760,46; Y: 4165393,44	Cartagena

**PERFIL DE LA RUTA**



TFM. DISEÑO Y ANÁLISIS DE RUTAS DE SENDERISMO EN EL CABEZO RAJAO.

**PLANO**



**DESCRIPCIÓN DE LA RUTA**

Se trata de una ruta de dificultad media, que comienza en el apeadero de la FEVE y llega al Cabezo Don Carlos. La ruta tiene una longitud aproximadamente hasta los 600 m. A partir de este punto, comienza una subida con desnivel total de 40 m. y un desnivel descendente total de 30 m. Se estima un tiempo de 45 min. para realizar la ruta, sin tener en cuenta el tiempo para observar y contemplar los conjuntos mineros de la ruta. En esta ruta, se podrán observar dos conjuntos mineros, la mina de Los Burros y la Mina Don Carlos.

En el perfil longitudinal de la ruta, se puede observar un inicio de ruta en terreno llano hasta los 600 m. A partir de este punto, comienza una subida con desnivel ascendente de 40 m. de altitud en 500 m. longitudinales, hasta alcanzar en el 1,250 km de altitud en 500 m. de altitud. Por último, la ruta termina con un desnivel descendente de 30 m. de altitud en los últimos 500 m. longitudinales, hasta llegar al Cabezo Don Carlos.

**IMÁGENES**



TFM. DISEÑO Y ANÁLISIS DE RUTAS DE SENDERISMO EN EL CABEZO RAJAO.



- ESTUDIO Y DISEÑO DE LA CARTELERÍA PARA EL CABEZO RAJAO.

- ✂ Logo personalizado.



- ✂ Cartelería con información adaptados para diferentes usuarios:

- ✂ **Adultos:** Con mayor información sobre la historia y el patrimonio minero de los cabezos.

- ✂ **Niños:** Con menos información con divertidos gráficos y dibujos sobre el patrimonio minero, la flora y fauna del Cabezo Rajao.

# ESTUDIO Y DISEÑO DE LA CARTELERÍA PARA EL CABEZO RAJAO.

## ✂ CARTELERÍA ADULTOS.



### MINA MONSERRAT

- ✂ Construida sobre 1860, está compuesta por un conjunto de varios edificios, el de calderas, el de maquinaria, chimenea, castillete y pozo.
- ✂ La sala de calderas, de estilo neogótico industrial. En su interior se observan los huecos de tres pequeños hornos, en los cuales, se quemaba madera para obtener la energía para mover las máquinas de vapor de la sala contigua.



- ✂ La sala de la máquina de vapor no conserva la maquinaria que activaba los cables del castillete, para subir y bajar la jaula a través del pozo.
- ✂ El castillete es metálico, colocado sobre el pozo, que llegó a tener una profundidad aproximada de 431 m. Se desarrollaba en 15 plantas o niveles de explotación.



## ¿CONOCES ESTOS MINERALES?

Mi nombre empieza por la tercera letra del abecedario.  
¿Quién soy?

En el Cabezo Rajao podemos encontrar diferentes minerales.  
¿Sabes cuáles son estos cuatro?

A veces también me llaman Plata.  
¿Quién soy?

Mi nombre científico es Alunita.  
¿Quién soy?

Mi nombre es parecido a tiritita, solo cambia una letra.  
¿Quién soy?

- Pista:
- Cuarzo
  - Galena
  - Alumbre
  - Pirita

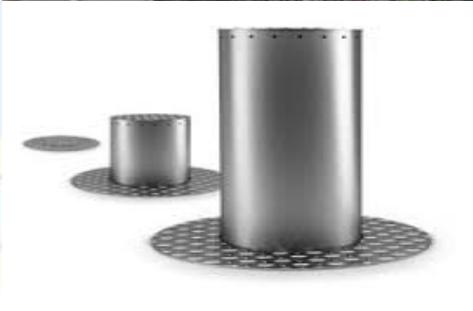


## ✂ CARTELERÍA NIÑOS.

- ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.

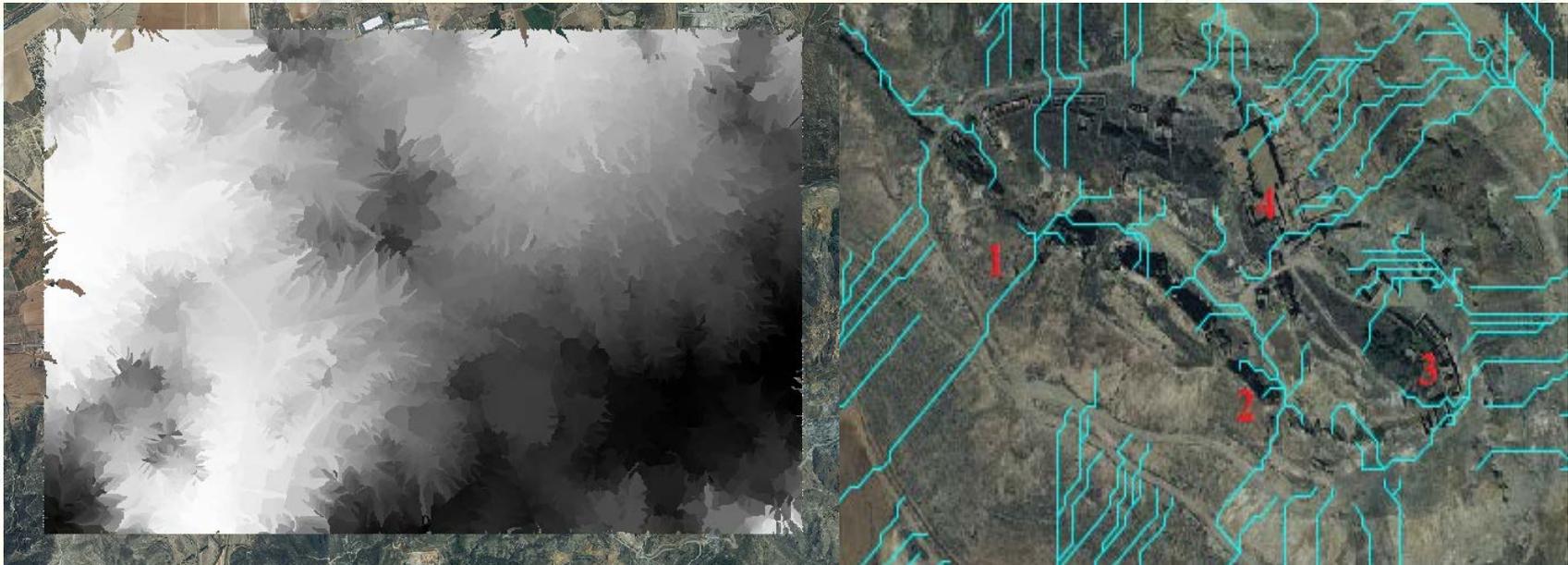
Medidas para realizar las rutas de senderismo con seguridad:

- ✘ Adecuar la **carretera de acceso** a vehículos hasta el **parking** propuesto.
- ✘ Crear el **camino de senderismo** para personas.
- ✘ **Vallado perimetral** de seguridad en las zonas con desniveles.
- ✘ Vallado o **línea central** de visitas a lo largo del recorrido que impida el acceso de las personas a los edificios no habilitados para su visita.
- ✘ **Seguridad en pozos** mediante su cerramiento con mallazo.
- ✘ Colocación de una **red anti-desprendimiento** a lo largo de la raja.
- ✘ Eliminación de **elementos sueltos** en los castilletes.
- ✘ **Iluminación** en la carretera de acceso y parking.
- ✘ Elemento o **barrera antipaso**, para evitar el expolio.



- **ESTUDIO DEL TERRENO: RED DE DRENAJE.**

- ✘ **Problema principal del CR:** escasa vegetación y la lluvia torrencial provoca la disgregación y la erosión del terreno.
- ✘ Estudio para adecuar las medidas necesarias para controlar, conducir y contener el agua.
- ✘ Análisis de la cuenca hidrológica mediante MDE, obteniendo la **red de drenaje del CR**, principales problemas en las vaguadas 1, 2 y 3.



- **ESTUDIO DEL TERRENO: RED DE DRENAJE.**

- ✘ **Medición y documentación por GPS** de todas las vaguadas insitu producidas por el agua, así como restos de muros, bordes del camino, límites municipales, puntos históricos, y restos de antiguas minas.
- ✘ **Comprobación de la información** obtenida en el modelo.
- ✘ **Tomaron 153 puntos GPS.**
- ✘ Cálculo de los elementos de drenaje, cunetas y tubería de evacuación mediante la **Instrucción 2.5. IC- Drenaje superficial, de Instrucción de Carreteras.**
- ✘ **Sustitución de los muros antiguos por gaviones.**



- **CONCLUSIONES.**

- ✘ Se ha podido mostrar las **numerosas posibilidades que tiene los SIG y los MDT.**
- ✘ **Dar una explicación cartográfica de la vinculación y la influencia directa** que ha tenido la **industria minera en el auge arquitectónico modernista** de los municipios de Cartagena y La Unión.
- ✘ **Localización, puesta en valor del patrimonio minero** de la zona, mediante la **creación de rutas de senderismo temáticas, familiares y didácticas con cartelería adaptada y fichas técnicas de las rutas**, que expliquen todos los elementos de este lugar emblemático de gran interés minero, a la vez que disfruten de la naturaleza del entorno.
- ✘ Se ha podido analizar y se ha presentado **una propuesta que solucione los diferentes problemas** existentes en el CR para hacer visitable esta zona, con el acceso y la seguridad requeridas para llevarlo a cabo, principalmente la red de drenaje.
- ✘ Se ha colaborado para **dar difusión a la sociedad** de este BIC con categoría de Sitio Histórico e informar del deterioro, expolio y degradación que actualmente sufre.

**LA APLICACIÓN DE LOS SIG PARA LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO MINERO Y MODERNISTA  
DE LAS CIUDADES DE LA UNIÓN Y CARTAGENA MEDIANTE EL SOFTWARE LIBRE gvSIG**

Paloma Sánchez Allegue, Josefina García León, José Ignacio Manteca Martínez

**¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!**

Proyecto: <http://hdl.handle.net/10317/5606>

PALOMA SÁNCHEZ ALLEGUE  
psallegue@gmail.com

*Universidad Politécnica de Cartagena*