



**Proyecto ejecutivo**

**Museología y museografía para el  
Equipamiento Interpretativo del**

**Volcán de Cerro Gordo**

Redacta:



**paleoymás**

*www.paleoymas.com*

Promueve:



Ayto. Granátula de Calatrava



# ÍNDICE

<b>1. Objetivos generales y específicos .....</b>	<b>5</b>	<b>3.1. Temática general, organización del discurso y espacios expositivos .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Introducción y objetivos .....</b>	<b>5</b>	3.1.1. <i>Hilo Conductor .....</i>	16
1.1.1. <i>Objeto del proyecto.....</i>	5	3.1.2. <i>Conceptos clave .....</i>	17
1.1.2. <i>Objetivos de la actuación.....</i>	3	<b>3.2. Contenidos en cada espacio y bloque temático .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. Antecedentes sobre el volcán de Cerro Gordo .....</b>	<b>4</b>	3.2.1. <i>Tótem de bienvenida.....</i>	18
1.2.1. <i>Situación geográfica .....</i>	4	3.2.2. <i>Panel de Créditos .....</i>	18
1.2.2. <i>El volcanismo del Campo de Calatrava.....</i>	4	3.2.3. <i>Panel 1: Morfologías volcánicas .....</i>	20
1.2.3. <i>El Volcán de Cerro Gordo .....</i>	6	3.2.4. <i>Panel 2. Conceptos generales. ....</i>	21
1.2.4. <i>Flora y Fauna del Campo de Calatrava .....</i>	6	3.2.5. <i>Panel 3: Volcanología .....</i>	22
1.2.5. <i>El volcán de Cerro Gordo como recurso didáctico. ..</i>	7	3.2.6. <i>Panel 4: ¿Qué es un volcán? .....</i>	24
1.2.6. <i>Bibliografía.....</i>	8	3.2.7. <i>Panel 5: Rocas volcánicas. ....</i>	25
<b>2. Criterios de actuación y fundamentos globales .....</b>	<b>11</b>	3.2.8. <i>Panel 6. Depósitos volcánicos .....</i>	26
<b>2.1. Necesidades del proyecto y adecuación de la propuesta</b>	<b>11</b>	3.2.9. <i>Panel 7: Génesis de Cerro Gordo.....</i>	28
<b>2.2. Criterios que rigen el proyecto.....</b>	<b>12</b>	3.2.10. <i>Panel 8. Vivir con los volcanes. ....</i>	29
2.2.1. <i>Fundamentos Globales de la propuesta .....</i>	13	3.2.11. <i>Panel 9. La cantera San Carlos.....</i>	30
<b>3. Contenidos expositivos .....</b>	<b>16</b>	3.2.12. <i>Panel 10. Volcanes y biodiversidad. ....</i>	32

<b>3.3. Relación de recursos .....</b>	<b>34</b>	<b>6.5. Bolardos.....</b>	<b>82</b>
<b>3.4. Audioguía .....</b>	<b>39</b>	<b>6.6. Vallas de protección de taludes .....</b>	<b>83</b>
<b>3.5. Audiovisual .....</b>	<b>42</b>	<b>6.7. Valla cinegética .....</b>	<b>85</b>
3.5.1. Sinopsis.....	42	<b>6.8. Barrera paso de vehículos.....</b>	<b>86</b>
3.5.2. Escaleta.....	44	<b>6.9. Caseta de información .....</b>	<b>87</b>
<b>4. Diseño de los espacios y ámbitos expositivos.....</b>	<b>46</b>	<b>6.10. Vitrina información de horarios .....</b>	<b>90</b>
<b>4.1. Diseño de espacios y ámbitos expositivos .....</b>	<b>46</b>	<b>6.11. Señal aviso peligro.....</b>	<b>91</b>
<b>5. Diseño gráfico de los elementos expositivos, señalización direccional e informativa. ....</b>	<b>49</b>	<b>6.12. Señalización direccional informativa .....</b>	<b>92</b>
<b>5.1. Línea gráfica.....</b>	<b>49</b>	<b>6.13. Panel tótem de bienvenida .....</b>	<b>93</b>
5.1.1. Imagotipo.....	49	<b>6.14. Mesas interpretativas madera .....</b>	<b>95</b>
5.1.2. Mascota .....	50	<b>6.15. Paneles interpretativos de 100x70cm.....</b>	<b>97</b>
5.1.3. Colores .....	50	<b>6.16. Paneles interpretativos de 160x50cm.....</b>	<b>99</b>
5.1.4. Tipografía.....	51	<b>6.17. Atril interpretativo metal.....</b>	<b>101</b>
5.1.5. Estructura gráfica de paneles interpretativos. ....	52	<b>102</b>	
<b>5.2. Diseño gráfico de los diferentes elementos. ....</b>	<b>53</b>	<b>6.18. Expositores de muestras.....</b>	<b>103</b>
<b>6. Propuesta técnica: Descripción detallada del equipamiento e infraestructuras .....</b>	<b>74</b>	<b>6.19. Adecuación del parking y camino .....</b>	<b>106</b>
<b>6.1. Señal de parking.....</b>	<b>76</b>	<b>6.20. Pasarelas.....</b>	<b>107</b>
<b>6.2. Señal de parking autobuses .....</b>	<b>77</b>	<b>6.21. Aplicación audioguía .....</b>	<b>108</b>
<b>6.3. Señal direccional de carretera.....</b>	<b>78</b>	<b>6.22. Vídeo .....</b>	<b>109</b>
<b>6.4. Valla quitamiedos .....</b>	<b>80</b>	<b>6.23. Página web .....</b>	<b>109</b>
		<b>7. PRESUPUESTO:.....</b>	<b>110</b>
		<b>8. ANEXO 1: Permisos de señalización en carreteras. ....</b>	<b>113</b>

# 1. Objetivos generales y específicos

## 1.1. Introducción y objetivos

El presente documento, junto a sus correspondientes anexos, incluye la documentación necesaria para la ejecución de la museología y museografía del EQUIPAMIENTO INTERPRETATIVO DEL VOLCÁN DE CERRO GORDO.

De esta manera, el primer capítulo de este documento hace referencia a los objetivos que se pretenden conseguir con la propuesta de Paleoymás y a como estos están **alineados con las necesidades del proyecto y la viabilidad del mismo**. En este capítulo se recopilan los antecedentes científicos y técnicos del volcán de Cerro Gordo, y las posibilidades divulgativas y educativas que presenta.

El segundo capítulo se ocupa de plasmar los **contenidos** sobre los que va a girar el equipamiento museográfico. Estos contenidos, se presentan con sus textos definitivos, junto con **una descripción detallada de las ilustraciones** que los acompañarán.

En el tercer capítulo se realiza una **descripción de los espacios expositivos**. Además, en este apartado se analizan los recorridos propuestos para la visita del equipamiento expositivo.

El cuarto capítulo está dedicado al **diseño gráfico** de los elementos expositivos, señalización direccional e informativa. Incluye una descripción y **justificación de la imagen** utilizada en todo el proyecto, así como **ejemplos del diseño** de cada uno de los elementos descritos.

En el quinto capítulo se incluyen las descripciones técnicas de los elementos museográficos y no museográficos que incluirá el equipamiento, realizándose de cada uno de ellos una descripción de sus **especificaciones técnicas**, de los **elementos constructivos** que los integran y de las **obras de adecuación de los espacios** donde se instalan. Se adjuntan **planos detallados** de cada uno de estos elementos.

### 1.1.1. Objeto del proyecto

El objeto principal del proyecto es la definición y ejecución de las obras para el equipamiento interpretativo del Volcán de Cerro Gordo y las acciones que lo integran. Esta obra incluye las siguientes actuaciones:

- Adecuación de estacionamiento y accesos al recinto (incluyendo panel y barrera).
- Adecuación de acceso al volcán.
- Caseta de información.

- 
- Construcción y colocación de vallas de protección (valla cinegética y valla de protección del talud).
  - Construcción e instalación de pasarelas elevadas sobre el terreno.
  - Construcción e instalación de 10 mesas interpretativas y señalización interior.
  - Producción de un vídeo de carácter turístico sobre el volcán.
  - Desarrollo de una aplicación audioguía para dispositivos móviles.

### 1.1.2. Objetivos de la actuación

El principal objetivo de la actuación es la elaboración de un recorrido interpretativo por el interior del volcán de Cerro Gordo, que sirva al visitante para ampliar sus conocimientos, sea cual sea su nivel previo, sobre geología en general y volcanología en particular. Esta actuación a su vez permitirá atraer visitantes a la zona.

De forma específica, con la propuesta que se recoge en este documento se persiguen los siguientes objetivos particulares:

#### Objetivos científico-didácticos:

- **Crear** un espacio atractivo en el que el visitante disfrute y aprenda, casi sin proponérselo, **conceptos** sencillos y curiosos sobre la geología de esta zona volcánica y que le permitan, reconstruir los procesos de formación de los volcanes a través de la información que aportan depósitos

volcánicos como los que se observan en el volcán de Cerro Gordo.

- **Rentabilizar** la atracción que ejercen los fenómenos volcánicos y todos aquellos relacionados con la dinámica terrestre asociada a la interacción con el hombre, en la sociedad, convirtiéndola en **herramienta de alto potencial educativo**.
- **Implicarse** activamente en los programas educativos escolares, contribuyendo además al aumento de la curiosidad por el volcán de Cerro Gordo y su **conocimiento** y, por qué no, al **crecimiento de vocaciones científicas, investigadoras** y relacionadas con la gestión y conservación del patrimonio entre los más jóvenes.

#### Objetivos museográficos:

- **Generar** un recurso gráfico coherente, riguroso y de gran impacto visual, que resulte atractivo a todas las tipologías de públicos, que sea moderno, innovador, didáctico y que emplee las nuevas tecnologías.
- **Dar a conocer** la importancia de la volcanología, descubriendo de manera lúdica y a través de los sentidos, cómo es un volcán y cuál es su proceso de formación.

#### Objetivos socio-culturales:

- **Convertir** el volcán de Cerro Gordo en un lugar de visita turística obligada en Castilla la Mancha y un espacio de referencia a nivel nacional sobre la volcanología en general y sobre los volcanes del Campo de Calatrava en particular.

- **Transmitir** a la sociedad que la **ciencia y su aplicación al conocimiento del entorno es divertida**, y conocerla es una experiencia amena y altamente recomendable.
- **Ofertar** un proyecto divulgativo y didáctico que se convierta en un punto de encuentro enfocado al **tiempo libre**, al aprendizaje y a la divulgación basada en la realización de actividades con niños, jóvenes, grupos y familias.
- **Fomentar** los valores de respeto al entorno y al medio ambiente a través de su conocimiento.
- **Mostrar y potenciar** el papel que cumple las instituciones implicadas en la promoción y fomento del conocimiento, conservación, difusión y aprovechamiento del patrimonio local.

## 1.2. Antecedentes sobre el volcán de Cerro Gordo

### 1.2.1. Situación geográfica

El complejo volcánico de Cerro Gordo está ubicado en el Campo de Calatrava, comarca situada en el centro de la provincia de Ciudad Real en la Meseta Meridional española (González et al. 2007b). Se sitúa al oeste de la capital provincial y queda limitada al norte por los montes de Toledo y al sur por Sierra Morena. Las coordenadas geográficas del volcán de Cerro Gordo son 30 435590 4298530 (Datum: ETRS89).

### 1.2.2. El volcanismo del Campo de Calatrava

Geológicamente, el Campo de Calatrava, se encuentra dentro del dominio del Macizo Ibérico, la parte de la península formada durante la Orogenia Hercínica o Varisca por la colisión de masas continentales que supuso la formación de una parte significativa del supercontinente Pangea. Comprende rocas formadas en el Precámbrico y Paleozoico.

El Macizo Ibérico puede diferenciarse en seis zonas: Zona Cantábrica, Zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Centroibérica, Zona de Galicia Tras-Os-Montes, Zona de Ossa-Morena y Zona Sudportuguesa. El Campo de Calatrava se encuentra enclavado en la Zona Centroibérica, la de mayor extensión del Macizo.

La Zona Centroibérica limita al norte con la falla de Viveiro y al sur con la Unidad Central de la Banda de cizalla de Badajoz-Córdoba. Geológicamente destaca por el predominio de materiales preordovícicos, los materiales cuarcíticos transgresivos del Ordovícico inferior, la uniformidad sedimentaria del Ordovícico y el Silúrico con cuarcitas, areniscas y pizarras y un grado de metamorfismo muy variable. Aparecen numerosos batolitos graníticos (grandes masas de intrusiones ígneas) sincinemáticos y tardicinemáticos, contemporáneos a la colisión de masas continentales de la Orogenia Hercínica (Martínez-Catalán et al. 2004).

Esta Orogenia formó vastas cordilleras que fueron erosionadas durante el final del Paleozoico y el Mesozoico, formando el zócalo para la sedimentación mesozoica y cenozoica. Con la ruptura del supercontinente Pangea los restos de la Orogenia han tomado una distribución fragmentada (Pérez-Estaún et al. 2004).



Los eventos tectónicos de la Orogenia Hercínica han condicionado el volcanismo del Campo de Calatrava. Los edificios volcánicos no se presentan aleatoriamente en el territorio, sino que se articulan en claras alineaciones volcánicas que se entrecruzan. La distribución de los centros de emisión responde a ciertas pautas condicionadas por directrices tectónicas heredadas (Variscas o tardiVariscas) y propias, concentrándose en una alineación dominante NO-SE (Ancochea y Brändle, 1982).

El Campo de Calatrava se extiende entre los Montes de Toledo y Sierra Morena. Las referencias del volcanismo más antiguas provienen del siglo XIX (Maestre 1836, 1844; Ezquerro del Bayo 1844). No sería hasta casi 100 años después que Hernández Pacheco (1932) ofrece una explicación en conjunto del volcanismo, atendiendo a su distribución, petrología, volcanología y cronología. En la segunda mitad del siglo XX aumenta el número de trabajos en la región, destacando las investigaciones de Ancochea et al. (1979), Ancochea (1982, 1984), Ancochea y Del Moro (1981), hojas del MAGNA (Ramírez et al. 1984; Portero et al. 1984), Cebriá (1992), López-Ruiz et al. (1993), Cebriá y López Ruiz (1995, 1996) y Vegas y Rincón-Calero (1995).

El volcanismo en el Campo de Calatrava ha sido fundamentalmente de tipo estromboliano e hidromagmático. Las erupciones estrombolianas han formado conos de piroclastos que la erosión ha convertido en cerros redondeados, con bases de varios centenares de metros de diámetro y normalmente de menos de cien metros de altura. Las coladas son de pequeña extensión, entre 6-7 km de longitud. Por su parte las erupciones hidromagmáticas han formado cráteres de explosión de hasta 1,5 km de diámetro. En un mismo centro de emisión pueden sucederse fases estrombolianas e hidromagmáticas.

El volcanismo calatravo ha tenido una primera fase ultrapotásica que dio lugar a un único centro de emisión, el volcán del Morrón de Villamayor). La siguiente fase ha sido de tipo alcalino y ultraalcalino (Ancochea, 2004). Finalmente, se detecta actividad volcánica menor durante el Holoceno (González et al., 2006, 2007b).

El magma es de tipo básico y alcalino muy variado, abarcando melilitas olivínicas, nefelinitas olivínicas y limburgitas, basanitas y basaltos alcalinos. Las rocas ultrapotásicas del Morrón de Villamayor son leucititas olivínicas. Respecto al total de centros de emisión del Campo de Calatrava, los basaltos, nefelinitas y melilititas aparecen en proporciones crecientes (27%, 28% y 31%), las limburgitas constituyen algo más del 10% y las leucititas menos del 1%. Los afloramientos basálticos son de mayor tamaño que el resto y también menos frecuentes, estando concentrados en la parte central de la región. Nefelinitas y melilititas se distribuyen en áreas mayores que abarcan a las anteriores (Ancochea y Brändle, 1981). Los enclaves peridotíticos son frecuentes (Ancochea, 1983; Ancochea y Nixon, 1987). La presencia de carbonatitas en esta área refuerza la idea de pertenencia del volcanismo del Campo de Calatrava al volcanismo intraplaca europeo, encontrándose volcanismos similares en otras áreas como la provincia de Limagne en Francia central (Bailey y Kearns, 2012).

Desde hace más de 8 millones de años se han producido erupciones volcánicas organizadas en ciclos separados por periodos de inactividad. Las últimas erupciones se han datado analizando los restos hallados en paleosuelos y moldes vegetales fosilizados por oleadas piroclásticas, arrojando edades inferiores a 5510 BP, en el Holoceno medio, mucho más recientes de lo propuesto en los primeros estudios de la zona (González et al.

2007a). Hoy en día se reconocen más de 300 edificios volcánicos en diferentes grados de preservación (González-Cárdenas, 1991a)

### 1.2.3. El Volcán de Cerro Gordo

Respecto al área que ocupa el volcán Cerro Gordo, se caracteriza por tener estructuras de carácter volcánico, producidas por erupciones volcánicas durante el Mio-Plioceno, al final del Cenozoico, y en el Cuaternario, lo que nos lleva a un rango de tiempo desde los 8'6 millones de años hasta los 5200 BP (González et al. 2010b). Esta actividad eruptiva ha dado lugar a un número de edificios volcánicos de en torno (Ancochea, 1997; González-Cárdenas, 1991b) que son sobre todo discontinuidades y fracturas en el substrato por donde ascendía el magma. Destacan formas de construcción (conos piroclásticos, anillos de tobas), de destrucción, de los cuales los más importantes son los cráteres freatomagmáticos y finalmente depósitos volcánicos asociados.

El paisaje del Campo de Calatrava está formado por una sucesión de cuencas sedimentarias ubicadas en el zócalo varisco, enmarcadas por serratas cuarcíticas rotas por importantes procesos de fracturación. Las morfologías volcánicas cenozoicas se disponen en alineaciones (González et al. 2010b).

La zona donde ascienden los materiales ígneos durante el Cenozoico fue un sector tectónicamente complejo desde el Carbonífero, mostrando susceptibilidad de propiciar el manto anómalo que aparece en el Campo de Calatrava (Rincón, 2014).

El origen de este volcanismo está relacionado con la reactivación de directrices estructurales preexistentes por la compresión nort-sur debido a la convergencia entre África y Eurasia durante el Oligoceno-Mioceno y la compresión, originada hace 9 millones de años, en dirección sureste-noroeste. La coexistencia de ambos

campos generaron un entorno transtensivo durante el cual el magma pudo ascender a través del manto y la corteza aprovechando las estructuras existentes. La compresión dirección sureste-noroeste ha proseguido desde el Mioceno Superior hasta la actualidad (Rincón, 2014).

De estas estructuras la más importante y sobre la que se centra el estudio, es el volcán Cerro Gordo. Con una altitud de 832 metros, se eleva sobre la crestería cuarcítica de la Sierra de Valenzuela - Granátula, que forma el anticlinal de Almagro. Valenzuela. Este edificio poligénico se generó a raíz de varios episodios eruptivos, incluyendo erupciones freatomagmáticas y estrombolianas. La última erupción magmática de Cerro Gordo se caracterizó por la emisión de fuentes de lava y la rápida formación de grandes acumulaciones de spatter en la ladera suroriental que descendieron, como flujos lávicos calientes, formando lóbulos que se superpusieron netamente a los piroclastos de caída, (lapilli, escorias y spatter antiguo) que la forman (González et al., 2010a).

Otro elemento muy importante en este complejo es el maar que se encuentra en Cerro Gordo que se conoce como Barranco Varondillo, posee una superficie de 0.85 km<sup>2</sup> (González et al. 2008) de forma elíptica y una profundidad de unos 80 metros marcado por anillos de tobas que lo rodean. Está constituido por materiales volcánicos, cuarcitas y areniscas procedentes de los escarpes laterales.

### 1.2.4. Flora y Fauna del Campo de Calatrava

Las tierras del campo de Calatrava, donde se encuentra el complejo volcánico de Cerro Gordo, destacan por la presencia de herbazales sobre sustrato básico, así como pastizales y matorrales en litologías basálticas. Esta composición actual puede deberse al uso intensivo como zona agrícola, que unido al escaso desarrollo



edáfico y el clima seco, ha podido propiciar la existencia de este tipo de flora (González Cárdenas et al., 2013). Estas especies hoy presentes son relictos de lo que antaño podría haber sido un gran conjunto de encinares, ya que esta es la especie potencial de esta área. Destaca en primera instancia el *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae*, que es un encinar mesomediterráneo basófilo castellano-aragonés que se desarrolla en suelos básicos y en menor medida el encinar mesomediterráneo silicícola luso-extremadurenses, *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae*, en suelos ácidos (Rivas Martínez, 1987).

Junto a esta vegetación de matorral, destaca también la existencia de vegetación higrófila en los fondos de los cráteres del volcán, como consecuencia de la aparición de enclaves húmedos en los mismos debido al régimen endorreico (Velayos et al, 1989).

No obstante, han sido identificadas un total de 550 taxones en los suelos volcánicos, de 57 familias y 307 géneros (García-Camacho et al, 2004), entre los que destacan especialmente las dicotiledóneas y las monocotiledóneas.

Respecto a la fauna de esta zona, hay que hacer una mención especial a las aves, ya que existe una gran diversidad en la zona. Su distribución depende de la geomorfología y de las posibilidades que en estas haya, así encontramos aves rapaces asociadas a medios esteparios como el cernícalo vulgar y primilla (*Falco ninnunculus* y *F. naumanni*) y los aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y los aguiluchos cenizo y pálido (*Circus pygargus* y *C. cyaneus*), mientras que en la zona de pastizal se pueden encontrar avutardas (*Otis tarda*), ortegas (*Pterocles orientalis*), gangas (*Pterocles alchata*), sisones (*Tetrax tetrax*), alcaravanes (*Burkinus oediconemus*) y avefrías (*Vallenus vallengus*). También se observan otras aves como buitres leonardos, águilas reales etc.

En cuanto a los mamíferos de un tamaño medio, la liebre (*Lepus granatensis*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) así como el zorro (*Vulpes vulpes*), y el el turón (*Mustela putorius*). De un tamaño ya menor, encontramos la comadreja (*Mustela nivalis*) y el lirón careto (*Elyomys quercinus*;) (González Cárdenas et al.,2013).

### 1.2.5. El volcán de Cerro Gordo como recurso didáctico.

El valor científico del volcanismo de Campo de Calatrava queda evidenciado por las decenas de trabajos publicados sobre la geología, la volcanología, y la geomorfología de la zona (Ancochea, 2004 y referencias incluidas). Además, numerosos trabajos han tratado las lagunas asociadas al volcanismo (Rodríguez et al. 1989; Gosálvez, 2012), así como su fauna y flora. Esta gran abundancia de estudios científicos se debe principalmente a la singularidad del fenómeno y a la calidad de los afloramientos, incrementada por la existencia de explotaciones mineras en activo ligadas a los volcanes.

El valor didáctico del volcanismo del Campo de Calatrava, y en particular del volcán de Cerro Gordo, ha quedado evidenciado por los esfuerzos dedicados a divulgar este patrimonio desde el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla La Mancha, a través del grupo de investigación GEOVOL (Geomorfología, territorio y paisaje en regiones volcánicas). Estos esfuerzos han cristalizado en la redacción de una guía divulgativa (González-Cárdenas et al., 2005) y un libro (González-Cárdenas et al., 2013) sobre el volcanismo del Campo de Calatrava. Además la colaboración entre GEOVOL-UCLM, la Asociación para el desarrollo del Campo de Calatrava y la

empresa LAFARGE ha sido el impulsor del presente proyecto de equipamiento del volcán de Cerro Gordo.

Es destacable la lectura de la tesis doctoral de Rafael Becerra Ramírez (Becerra, 2013) leída el 3 de mayo de 2013 en la Universidad de Castilla-La Mancha donde hace un análisis del uso y gestión adecuados para un área única en España, estableciendo una valoración a partir de criterios científicos, culturales y de uso, gestión y protección. El objetivo de la evaluación fue la protección de los volcanes calatravos y su entorno, destacando la necesidad de la revalorización de este Monumento Natural. El presente proyecto sobre el volcán de Cerro Gordo se enmarca en este propósito de visibilización y puesta en valor del patrimonio geológico.

### 1.2.6. Bibliografía

- Ancochea, E. (1979). Polaridades magnéticas y edad de las rocas volcánicas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). III Asamblea Nac. Geodesia y Geofísica, 1593-1604.
- Ancochea, E. (1982). Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España Central. Tesis doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 675 pp.
- Ancochea, E. (1983). Enclaves ultramáficos de la Región Volcánica Central Española. *Rev. Mat. Proc. Geol.*, 1:337-339.
- Ancochea, E. (1984). Magmas primarios y diferenciados de la región volcánica centra española. *Rev. Mat. Proc. Geol.*, 2:115-133.
- Ancochea, E. (1997). La región volcánica central española. In: Higuera, P.L. & al. (eds.), Itinerarios geológicos. XVII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía. Ciudad Real
- Ancochea, E. (2004). «La región volcánica del Campo de Calatrava». En Vera Torres, J. A. *Geología de España*. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España. pp. 676-677. ISBN 84-7840-546-1.
- Ancochea, E. y Brändle, J.L. (1981). Mapas de las características geoquímicas del volcanismo de los Campos de Calatrava. *Actas IV Asam. Nac. Geodes. Geofis.*, Zaragoza, 1743-1752.
- Ancochea, E. y Brändle, J.L. (1982). Alineaciones de volcanes en la Región Volcánica Central Española. *Rev. Geofis.*, 38:133-138.
- Ancochea, E. y Del Moro, A. (1981).  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  Ratios of basaltic rocks from Campos de Calatrava (Central Spain). *Estudios Geol.*, 37:27-33.
- Ancochea, E. y Nixon, P.H. (1987). Xenoliths in the Iberian Peninsula. En: *Mantle Xenoliths* (P.H. Nixon, Ed.), John Wiley & Sons, Chichester, 119-124.
- Bailey, D. K. y Kearns, S. (2012). New forms of abundant carbonate-silicate volcanism: recognition criteria and further target locations. *Mineralogical Magazine*, 76(2):271-284.
- Becerra, R. (2013). Geomorfología y Geopatrimonio de los volcanes magmáticos de la región volcánica del Campo de Calatrava. Tesis doctoral de la Universidad de Castilla-La Mancha, 827 pp.
- Becerra Ramírez, R. (2013). Geomorfología y Geopatrimonio de los volcanes magmáticos de la región volcánica del Campo de Calatrava. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha. Ciudad Real. 822 p.
- Cebriá, J.M. (1992). Geoquímica de las rocas basálticas y leucíticas de la región volcánica de Campo de Calatrava, España. Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid, 314 pp.
- Cebriá, J.M. y López Ruiz, J. (1995). Alkali basalts and leucitites in an extensional intracontinental plate setting: The late Cenozoic Calatrava volcanic Province (Central Spain). *Lithos*, 35: 27-46.
- Cebriá, J.M. y López Ruiz, J. (1996). A refined method for trace element modelling of nonmodal batch partial melting processes;

the Cenozoic continental volcanism of Calatrava, Central Spain. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 60:1355-1366.

Ezquerro del Bayo, J. (1844). *Basaltos*. Semanario Pintoresco Español. Madrid.

García-Camacho, R., Santamaría, C., Martín-Blanco, C. J., & Carrasco, M. A. (2004, December). Análisis de la flora vascular de los volcanes del Campo de Calatrava (Ciudad Real, España). In *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 61, No. 2, pp. 209-219).

González-Cárdenas, E. (1991). El deterioro del paisaje volcánico del Campo de Calatrava. In *Sociedad y territorio. XII Congreso Nacional de Geografía*. (pp. 33-40).

González-Cárdenas, M. (1991). El relieve. En: Pillet, F. (eds.), *La provincia de Ciudad Real-I. Geografía. Área de Cultura-Diputación Provincial de Ciudad Real*. Ciudad Real.

González, E., Gosálvez, R. U. y Escobar, E. (2005). Volcanes del Campo de Calatrava; Guía divulgativa. *Ciudad Real, Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava*.

González, E., Gosálvez, R.U., Escobar, E. y Becerra, R. (2007a). Actividad eruptiva holocena en el Campo de Calatrava (volcán Columba, Ciudad Real, España). En: *Contribuciones al estudio del periodo Cuaternario*. AEQUA, Ávila. 143-144.

González, E., Gosálvez, R.U., Escobar, E. y Becerra, R. (2007b). Condiciones medioambientales en el Holoceno medio del Campo de Calatrava (Ciudad Real, España): Resultados preliminares. En: Redondo, M., Palacios, M.T., López, F.J., Santamaría, T. y Sánchez, D. (Eds.). *Avances en Biogeografía*. 155-163, Ávila.

González, E., Gosálvez, R.U., Escobar, E. y Becerra, R. (2008). Facies lahaáricas en los depósitos de oleadas piroclásticas del Barranco Varondillo. Campo de Calatrava (España). En: *Trabajos de Geomorfología en España*. SEG, Cádiz. 25-29.

González, E., Becerra, R., Gosálvez, R.U. y Escobar, E. (2010a). Depósitos de flujo de spatter en el volcán Cerro Gordo. Región

Volcánica del Campo de Calatrava (Ciudad Real, España). En: González, E., Escobar, E., Becerra, R., Gosálvez, R. y Dóniz, J.: *Aportaciones recientes en Volcanología 2005-2008*. Ed. Centro de Estudios Calatravos, UCLM y Ministerio de Ciencia y Tecnología. Almagro. 83-90.

González, E., Becerra, R., Gosálvez, R.U. y Escobar, E. (2010b).

Dinámicas eruptivas en el complejo volcánico de Cerro Gordo, Campo de Calatrava, España. En: González, E., Escobar, E., Becerra, R., Gosálvez, R. y Dóniz, J.: *Aportaciones recientes en Volcanología 2005-2008*. Ed. Centro de Estudios Calatravos, UCLM y Ministerio de Ciencia y Tecnología. Almagro. 83-90.

González, E., Gosálvez, R. U., Escobar Lahoz, E., & Becerra Ramírez, R. (2013). Volcanes. El latido del Campo de Calatrava. LAFARGE cementos SAU. 18 5pp.

Gosálvez, R U. (2012). Análisis biogeográfico de las lagunas volcánicas de la Península Ibérica. Bases científicas para su gestión. Tesis doctoral de la Universidad de Castilla-La Mancha. 1048 pp.

Hernández Pacheco, F. (1932). Estudio de la región volcánica central de España. *Mem. Acad. Cien. Exact. Fís. Nat.*, 3:1-235.

López Ruiz, J., Cebriá, J.M., Doblas, M., Oyarzun, R., Hoyos, M. y Martín, C. (1993). Cenozoic intra-plate volcanism relate to extensional tectonics at Calatrava, central Iberia. *Jour. Geol. Soc. (London)*, 150:915-922.

Maestre, A. (1836). Nota sobre las formaciones basálticas de La Mancha. *Neues. Jahebuch*.

Maestre, A. (1844). Observaciones acerca de los terrenos volcánicos de la Península. *Bol. Oficial Minas*, 103:117-119.

Martínez-Catalán, J. R.; Martínez Poyatos, D. y Bea, F. (coords.) (2004). «Zona Centroibérica». En Vera Torres, J. A. *Geología de España*. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España. pp. 68–133. ISBN 84-7840-546-1.

- 
- Pérez-Estaún, A.; Bea, F.; Bastida, F.; Marcos, A.; Martínez Catalán, J. R. Martínez Poyatos, D.; Arenas, R.; Díaz García, F; Azor, A.; Simancas, J. F. y González Lodeiro, F (2004). «La cordillera Varisca europea: El Macizo Ibérico». En Vera Torres, J. A. Geología de España. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España. pp. 17–25. ISBN 84-7840-546-1.
- Portero, J.M., Ramírez, J.L., Ancochea, E. y Pérez-González, A. (1984). Mapa y memoria explicativa de la Hoja 784 (Ciudad Real) del Mapa Geológico de España, a escala 1:50.000 (2ª Serie), IGME, Madrid.
- Ramírez, J.L., Ancochea, E. y Pérez-González, A. (1984). Mapa y memoria explicativa de la Hoja 785 (Almagro) del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 (2ª Serie), IGME, Madrid.
- Rincón, C. (2014). Observaciones geológicas acerca del origen del vulcanismo reciente del Campo de Calatrava, Ciudad Real (España central). *Tierra y tecnología*, 45:43-46.
- Rivas-Martínez, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España [escala] 1: 400.000. ICONA.
- Vegas, R. y Rincón-Calero, P..J. (1995). Campos de esfuerzos, deformación Alpina y vulcanismo neógenocuaternario asociado en el antepaís bético de la provincia de Ciudad Real (España central). *Geogaceta*, 19:31- 34.
- Velayos, M., Cirujano, S., & de Salazar, M. A. C. (1989). Las lagunas del campo de Calatrava (Ciudad Real). *Botanica Complutensis*, 14, 9.

## 2. Criterios de actuación y fundamentos globales

### 2.1. Necesidades del proyecto y adecuación de la propuesta

Las principales necesidades y características de la actuación están plasmadas en el punto 2 del Pliego de Prescripciones Técnicas. El presente proyecto se ha redactado con el fin de satisfacer dichas necesidades, por lo que en los siguientes párrafos se adjuntan algunos detalles que justifican las soluciones aportadas en función de las características, requisitos y necesidades del proyecto.

Para garantizar la **durabilidad y calidad del equipamiento** se han seleccionado materiales adaptados a la exposición en el exterior tal y como se puede observar en el capítulo 6.

Los recursos expositivos, tal y como se indica en el capítulo 6, se han definido pensando en su **fácil y rápida sustitución con el mínimo coste posible**.

La **intervención expositiva e interpretativa** prevista es lúdica, creativa, didáctica, innovadora y, por supuesto, original, al haberse concebido de forma exclusiva para este proyecto. Se cuenta con un equipo de profesionales muy vinculados al conocimiento del volcán. En cuanto al diseño, tanto de los elementos interpretativos como de los recursos expositivos, y tal y como se expresa en el capítulo 4 se va a tener en cuenta la propuesta de elementos arquitectónicos así como la integración del diseño con los contenidos y con la mascota de Raimundo.

El **discurso expositivo** tal y como se describe en el capítulo 3 es atractivo y conecta con el visitante tanto a nivel de concepto como visual. Los mensajes intemporales han sido extraídos de publicaciones científicas y fuentes de la máxima fiabilidad, tal y como se demuestra en el capítulo 1.

Los **recorridos** atienden a los criterios de agilidad e integración con las soluciones arquitectónicas propuestas (ver capítulo 4).

Los **recursos interpretativos** están concebidos de forma que el conjunto sea versátil y activo y presentan un equilibrio entre rigor y didáctica, incluyendo la utilización de nuevas tecnologías, de forma que permiten la interacción mediante dispositivos móviles y una futura ampliación de contenidos mediante estas tecnologías.

Los **elementos interpretativos** incluyen mesas de interpretación, además de señalización que incluye rótulos, planos y pictogramas.

Los **materiales son de primera calidad**, y los trabajos a realizar en el marco del presente proyecto se ejecutarán teniendo en cuenta las buenas prácticas de la construcción y el respeto al medio ambiente.

## 2.2. Criterios que rigen el proyecto

La construcción de la dotación interpretativa que se plantea en esta propuesta pretende lograr un espacio en el que dominen el lenguaje vivo y moderno, los enfoques actuales, las nuevas tecnologías y los planteamientos visuales, dinámicos e innovadores, que capten la atención del espectador.

Los criterios en que se basan estas soluciones, que también se exponen, han determinado también las soluciones y la planificación en la realización de las actuaciones.

### Criterios y características generales:

El conjunto de soluciones propuestas en el presente documento se rige principalmente por una filosofía de **interpretación del patrimonio** como herramienta de concienciación social hacia el mismo y facilidad y seguridad de la visita para el visitante.

Partiendo de este punto, se han buscado un conjunto de soluciones funcionales que cumplan con los objetivos inicialmente mencionados y que permitan a todo tipo de visitantes, conocer y comprender el patrimonio que ofrece la comarca de Calatrava y, en concreto, el Volcán de Cerro Gordo.

Los criterios genéricos que se han seguido incluyen los que se detallan a continuación:

### Criterios de planificación y programación:

Es recomendable que las intervenciones estén cuidadosamente planificadas y programadas tanto en lo que respecta a los procesos (tales como la documentación del proyecto interpretativo, la elaboración de los diseños y actuaciones o la solicitud de permisos

y/o licencias de actuación) como al tiempo, de manera que se respeten los plazos y tiempos necesarios para que se puedan cumplir todas las fases proyectadas.

### Criterios de rigor científico:

Es indudable que la divulgación de cualquier clase de disciplina pasa por no aburrir al visitante, pero es importante que todos los **conceptos que éste retenga tras la visita sean ciertos y estén bien razonados**. Las intervenciones relacionadas con la divulgación del patrimonio deben ser rigurosas a la vez que amenas y lúdicas. En ese sentido es importante cuidar los pequeños detalles, que son los que aportan la excelencia a cualquier tipo de proyecto, y lo que consigue que el visitante fije conocimientos de forma inconsciente.

### Criterios de idoneidad de los equipos de trabajo:

Para un proyecto de estas características las personas y profesionales que trabajen en él deben ser las idóneas en todos los ámbitos de actuación (construcción, investigación y didáctica), y a poder ser, deben estar avalados por experiencias similares y en especial en **trabajos realizados para administraciones públicas u otras instituciones encargadas de la Puesta en valor del Patrimonio Geológico y la Geodiversidad**.

### Criterios urbanísticos y medioambientales:

Puesto que el conjunto de las actuaciones se realizan en el marco de un entorno natural uno de los criterios a seguir es el respeto e integración con el mismo mediante utilización de materiales que no produzcan gran contraste, permitiendo que se integren perfectamente.

### **Criterios funcionales:**

Los objetivos de divulgación, educación y recepción de visitantes provocarán un gran número de visitas que producirán desgaste en los materiales y, a su vez, la necesidad de que el conjunto se encuentre siempre en perfecto estado. Por ello se impone la necesidad de tener en cuenta unos criterios funcionales de las actuaciones a realizar y las infraestructuras a instalar, buscándose por tanto, que éstas faciliten las visitas a la vez que el mantenimiento sea sencillo y funcional.

### **Criterios técnicos:**

Nos hallamos ante una actuación singular que necesita de unos criterios técnicos a la hora de llevarse a cabo, por eso se debe tener en cuenta:

- La seguridad de todos los visitantes, evitando que se acerquen a las zonas de taludes que pueden presentar desprendimientos o desplomes.
- Intentar evitar el máximo impacto ambiental que puede producirse en este tipo de obras.

### **Criterios constructivos:**

Se ha tenido en cuenta que las infraestructuras a instalar deben ser resistentes, a la carga de visitantes y las inclemencias del tiempo, y duraderas.

### **Criterios económicos:**

Se ha buscado un equilibrio entre la calidad y el coste de la propuesta. Por ello se ha procurado proponer infraestructuras óptimas que permitan mostrar contenidos y desarrollos

impactantes combinados con elementos sencillos y funcionales que cumplan el objetivo de interactividad y sencillez.

## **2.2.1. Fundamentos Globales de la propuesta**

### **Sobre el diseño y técnicas de comunicación.**

La intervención que se propone para la obra de equipamiento interpretativo del volcán de Cerro Gordo está basada en unas líneas generales de diseño que se resumen en:

- Selección de instalaciones que atiendan a criterios de solidez, facilidad y economía de mantenimiento y, en su caso, apertura y accesibilidad, durabilidad y facilidad para actualizar contenidos cuando sea necesario.
- Diseño de un recorrido interpretativo que permita el movimiento y la circulación con comodidad.
- Elección de un diseño interpretativo al servicio de las ideas y de la comprensión del discurso, que contribuya en todo momento a una mejor difusión de los contenidos, además de permitir la consecución de un conjunto atractivo, acogedor, motivador y sugerente a ojos del público visitante.
- Diseño de recursos pensados para todo tipo de visitantes, de modo que la señalización y elementos interpretativos resultantes se adapte a todos los públicos, desde grupos organizados de visitantes a visitantes individuales, con independencia de la edad y el nivel de conocimientos. Toda la dotación tendrá un claro carácter didáctico y será



adecuada para todos los niveles de la comunidad educativa.

- Se buscan en todo momento líneas modernas y atractivas. Un diseño actual, con una estética juvenil, divertida y llamativa que capte la atención de todos los públicos.
- Combinación de recursos didácticos variados, dando lugar así a una interpretación con un ritmo dinámico, que juegue con el factor sorpresa y donde el interés por parte del visitante se mantenga alto a lo largo de todo el recorrido.

### Sobre los contenidos

Con respecto a los contenidos y las técnicas para su difusión, se atenderán a los siguientes criterios:

- La técnica comunicativa elegida para el desarrollo de los mensajes a transmitir será clara y directa, seleccionando los mensajes relevantes frente a otros secundarios.
- Los contenidos interpretativos se organizarán en torno a unas ideas principales, claras e identificables, de modo que la información se presente de forma atractiva y motivadora, captando y manteniendo la atención del visitante; y de manera evocadora y sugerente, apelando a la sensibilidad e inteligencia del público.
- La información ofrecida será rigurosa y veraz, y los contenidos serán significativos y relevantes.
- Se pondrá especial empeño en garantizar la accesibilidad intelectual a los contenidos por parte de todas las tipologías de públicos.

### Niveles de información

Otro elemento fundamental asociado al análisis previo de público, necesario para diseñar este tipo de proyectos divulgativos es, además de la segmentación, el nivel de información.

Dentro de nuestro público objetivo habrá parte que agradecerá toda la información proporcionada mientras que, otra parte, no perderá su tiempo leyendo, para ellos la información, básicamente, provendrá de elementos visuales. Cada tipo de público objetivo puede alcanzar un nivel de información según el bagaje de conocimientos que porte, por eso hace falta diseñar el proyecto desde esta perspectiva.

Para ello hay que compatibilizar los objetivos del diseñador y/o asesor científico con el acto de comunicación y el nivel del público objetivo elegido.

### Información textual

- Tipografías y textos. Se atenderá a las características de visibilidad y legibilidad de las tipografías elegidas. Para facilitar la lectura, se procurará que exista un alto contraste entre las letras y el fondo. Se evitará el exceso de letra mayúscula y se utilizarán tamaños y espaciamientos entre caracteres y entre líneas adecuados a la distancia de lectura.
- El formato de información textual respetará de forma general la fórmula jerárquica de información basada en el sistema de título, entradilla y desarrollo. El título permitirá posicionar al visitante en el contexto, la entradilla le facilitará información sintética sobre el contexto en sí y el

desarrollo le ofrecerá información más detallada. Asimismo, las imágenes (fotografías, ilustraciones y planos) complementarán la información textual.

- Los diferentes textos explicativos estarán redactados con rigor, pero con un lenguaje comprensible, sencillo y accesible a todo tipo de público, sin excesivos tecnicismos. La mayoría de los adultos lee a una velocidad media de 250 a 300 palabras por minuto y el tiempo medio de observación es de 30 a 15 segundos. En consecuencia, se procurará que el panel con texto no supere las 200 palabras de extensión.

### Imágenes e infografías

- Se utilizarán fotografías y esquemas para apoyar los textos como para ofrecer una información visual directamente accesible. Dado que el centro debe compaginar las visitas guiadas con la posibilidad de ofrecer a los visitantes un recorrido libre, se ha elegido utilizar imágenes de gran formato, que ocupen hasta un 70% de la superficie de los paneles, para que puedan servir de apoyo a la explicación de un guía. Las ilustraciones y esquemas serán claros y limpios, para poder ser observados por grupos de personas desde cierta distancia. Por este mismo motivo, titulares y textos de primer nivel de lectura serán redactados con tipografías claras, y tamaños de fuente grandes.
- Para el supuesto de una visita libre al centro, las imágenes principales serán acompañadas por esquemas e imágenes accesorias cuando el discurso lo exija, así como textos más

desarrollados que profundicen en los aspectos abordados en el panel.

- Se ha integrado la mascota del Campo de Calatrava, Raimundo, dentro del diseño de los paneles. Su función será doble. Por un lado destacar elementos anecdóticos que permitan captar la atención del visitante, y por otro ayudar a transmitir conceptos especialmente importantes con ayuda de ejemplos.

## 3. Contenidos expositivos

### 3.1. Temática general, organización del discurso y espacios expositivos

A continuación se expone el guion de contenidos del conjunto interpretativo del volcán Cerro Gordo, con la transmisión de las informaciones más relevantes que se pueden extraer del estudio y observación de este volcán.

Los bloques y paneles que se presentan engloban los conceptos generales y particulares que se plantean a lo largo de la visita. Cada uno de los paneles se encuentra identificado en su bloque mediante un titular y un color.

Bloque 1: ¿Un volcán en Calatrava? - Paneles 1 y 7

Bloque 2: La Ciencia de los Volcanes - Paneles 2, 3, 4, 5 y 6

Bloque 3: Vivir junto al volcán - Paneles 8, 9 y 10

El bloque 1 inicia el recorrido presentando el volcán de Cerro Gordo, pero a su vez es un bloque transversal, cuyos contenidos se desgranar a lo largo del resto de paneles, y son resumidos en panel número 7 donde se narra la historia geológica del volcán de Cerro Gordo, sirviendo de síntesis de todos los conceptos presentados a lo largo de la visita. Este bloque explica al visitante lo que está viendo con sus propios ojos, describiendo los afloramientos del volcán, y empleándolos para reforzar los conocimientos adquiridos en cada uno de los paneles.

El bloque 2 describe una serie de conceptos clave relacionados con la geología; desde cómo se originó la Tierra, su composición química y estructura, hasta los procesos que han permitido la actual distribución del planeta. Se hace hincapié en la escala de tiempo geológico y en la teoría de las placas tectónicas para una mejor comprensión de lo que se va a observar en este espacio. Se presenta una serie de información sobre los conceptos más importantes relacionados con la volcanología, concretando en aquellos complejos volcánicos propios de España. Este bloque nos acerca a los volcanes desde el punto de vista de su formación y estructura, mostrándonos, con la ayuda de los excepcionales afloramientos de ladera, cómo se forman los volcanes y qué tipos de depósitos generan.

El bloque 3 está dedicado a la influencia de los volcanes en los ecosistemas y en la actividad humana en el Campo de Calatrava. Se describe cómo han cambiado los ecosistemas calatravos gracias a la presencia de los volcanes. Se hace especialmente énfasis en los recursos económicos y ecológicos asociados a la presencia de los volcanes, y de cómo los seres humanos los han explotado desde el Paleolítico.

#### 3.1.1. Hilo Conductor

El hilo conductor es cómo los volcanes son una ventana al interior de la Tierra, y cómo nos permiten aprender sobre la dinámica del planeta, a la vez que son fuentes de recursos que de otra forma quedarían fuera del alcance del ser humano.

Este hilo conductor permite presentar y relacionar dos tipos de contenidos: conceptos generales sobre geología básica, volcanología y minería y conceptos particulares relacionados con el Campo de Calatrava y el volcán de Cerro Gordo. Es un hilo

conductor implícito en el desarrollo de la exposición, aunque en algunos momentos se haga explícito a través de llamadas puntuales.

### 3.1.2. Conceptos clave

- El volcán de Cerro Gordo
  - Volcanismo en el Campo de Calatrava
  - Datación del volcanismo calatravo
- La Tierra, un planeta dinámico.
  - Geodinámica externa e interna del planeta
  - Origen y formación del planeta tierra.
  - La composición del planeta
- Tiempo Geológico.
- Tectónica de placas
  - Expansión del fondo oceánico
  - Deriva continental
  - Volcanes, sismos y tectónica de placas
- Volcanes:
  - Tipos de volcanes y erupciones
  - Formas y estructuras asociadas
  - Volcanes policíclicos
  - Depósitos volcánicos
- ¿Qué es una roca?
  - Tipos de rocas. El ciclo de las Rocas
  - Rocas Ígneas.
  - Concepto de cristal. Cristal y vidrio.
- Minería de sedimentos volcánicos.
  - El impacto de la minería de ecomateriales
  - La cantera San Carlos
- El ser humano y los volcanes
  - Historia de los asentamientos en el Campo de Calatrava
  - Recursos minerales asociados a volcanes
- Ecosistemas singulares entorno a los volcanes
  - Flora asociada a suelos silíceos, básicos y nitrogenados.
  - Volcanes y biodiversidad.
  - Adptaciones de la vida a la explotación minera

## 3.2. Contenidos en cada espacio y bloque temático

### 3.2.1. Tótem de bienvenida

*Este elemento supone el primer contacto del visitante con la exposición, la presentación del equipamiento interpretativo y la introducción de la temática general que se desarrolla en él. Por lo tanto, es fundamental que resulte atractivo y despierte el interés del visitante por los temas que trata la exposición.*

*El tótem incluye el titular del conjunto interpretativo, así como un pequeño texto de bienvenida. Finalmente, se presentarán los horarios del equipamiento interpretativo, y un pequeño plano del recorrido por el interior del volcán. Así mismo, se incluirán los logotipos e imagnetipos de las entidades promotoras y colaboradoras.*

#### Textos:

Titular:

**Cerro Gordo: fuego, cenizas, cemento**

Texto de bienvenida:

Hace miles de años una sucesión de erupciones volcánicas dejó lluvias de cenizas y ríos de lava que modelaron el Campo de Calatrava. Adéntrate en el interior del volcán y descubre los secretos del volcanismo y cómo el ser humano explota sus recursos.

*Thousands of years ago, successive volcanic eruptions resulted in ash falls and lava flows that built the Campo de Calatrava region. Come inside the volcano to discover the secrets of volcanism, and how the mankind exploits its resources.*

Texto informativo:

A concretar en fase de ejecución. Incluirá horarios de visita y consideraciones de seguridad y conducta dentro de Cerro Gordo.

#### Imágenes:

**CG0.1:** Ilustración conceptual de gran formato sobre el volcán de Cerro Gordo.

**CG0.2:** Mascota Raimundo presentando el texto de bienvenida.

**CG0.3:** Plano de recorrido del equipamiento interpretativo, señalando la ubicación del mismo dentro del volcán de Cerro Gordo, así como la distribución de los paneles.

### 3.2.2. Panel de Créditos

*Ubicado dentro de la caseta de recepción, este elemento pretende homenajear a los agentes que han contribuido a hacer posible esta actuación, más allá de la inclusión de logotipos. Se dedica un breve texto y un par de imágenes significativas para reflejar la contribución de cada uno de los actores.*

*El elemento está constituido por una serie de recortes circulares que incluyen el texto y las ilustraciones, colocados a diferentes distancias de la pared, para jugar con los volúmenes.*

### Textos:

Primer nivel de lectura

#### **Ayuntamiento de Granátula de Calatrava**

Segundo nivel de lectura

La musealización del volcán de Cerro Gordo ha sido impulsada desde el Ayuntamiento de Granátula de Calatrava, promotor de la actuación. Consciente del interés geocientífico, patrimonial y turístico de este enclave, se implicó desde el principio en desarrollar un proyecto de futuro para este espacio.

Primer nivel de lectura

#### **Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava**

Segundo nivel de lectura

Nace en el año 2000, con la intención de avanzar en el camino de la cooperación entre los municipios que integraban la Mancomunidad del Campo de Calatrava. Su labor en la promoción cultural de esta tierra rica en recursos es un pilar para el desarrollo turístico y económico del Campo de Calatrava.

Primer nivel de lectura

#### **Lafargue**

Segundo nivel de lectura

Desde hace más de un siglo y medio, el Grupo Lafarge, líder mundial en materiales de construcción, trabaja para extraer recursos minerales en más de cincuenta países. Su compromiso con el desarrollo sostenible se refleja en iniciativas como la cesión

del volcán de Cerro Gordo, que ha hecho posible su estudio científico y su puesta en valor.

Primer nivel de lectura

#### **Geovol**

Segundo nivel de lectura

Geovol es un grupo de investigación de la Universidad de Castilla La Mancha. Llevan más de quince años estudiando el volcanismo calatravo desde un punto de vista geomorfológico y geopatrimonial. Sus investigaciones tienen repercusión internacional y van de la mano de una intensa labor divulgativa que ha cristalizado en la musealización del volcán de Cerro Gordo.

### Imágenes:

**CGC.01:** Escudo del ayuntamiento de Granátula de Calatrava

**CGC.02:** Imagen del ayuntamiento de Granátula de Calatrava

**CGC.03:** Entrada al centro de interpretación de Almagro.

**CGC.04:** Ilustración de la mascota de la Asociación

**CGC.05:** Fotografía de una cantera de Lafargue

**CGC.06:** Imagen de las puzolanas extraídas de Cerro Gordo

**CGC.07 y 8:** Fotografías de los integrantes de GeoVol. Posibilidad de incluir portada del libro de Volcanología.

### 3.2.3. Panel 1: Morfologías volcánicas

*Este panel sirve de introducción al centro, y presenta Cerro Gordo como un volcán. Se describen las diferentes morfologías que pueden presentar los volcanes de Calatrava, y se muestra, con ejemplo del volcán de Cerro Gordo, como un mismo volcán puede variar su forma a lo largo de su evolución.*

#### Textos:

Titular:

**¿Un volcán en Calatrava?**

***Volcanoes in Calatrava?***

Primer nivel de lectura:

La imponente silueta del volcán de Cerro Gordo está formada por el cono de piroclastos de su penúltima erupción. Estos materiales atrajeron a Lafarge, una empresa minera de proyección internacional, que abrió una cantera en la falda del volcán.

Hoy, Lafarge ha cedido la cantera para que científicos y geoturistas puedan descubrir los secretos del volcanismo calatravo.

Segundo nivel de lectura:

Texto 1:

**La forma de los volcanes**

***The shapes of the volcanoes***

Un volcán puede tener muchas formas dependiendo de los depósitos que genera, el tipo de erupción y de las propiedades de la lava, e incluso cambiar a lo largo de su historia. En Calatrava podemos encontrar:

***Conos de piroclastos:*** Cinder volcanoes.

***Volcanes escudo:*** Shield volcanoes

***Avalanchas de spatter:*** Spatter cones

***Maars:*** Maars.

Texto 2:

**Un volcán singular**

***A singular volcano***

El volcán de Cerro Gordo es un volcán policíclico, un edificio volcánico complejo y de pequeño tamaño, generado en múltiples erupciones separadas en el tiempo.

Etiquetas:

*Volcán de Cerro Gordo*

*Volcán de la Sima*

*Maar de Varondillo*

*Conelete de escorias*

*Coladas de lava*

*Cono de piroclastos*

*Cráter*

*Lahar*

Texto mascota

### ¿Un gigante extinto?

#### *A sleeping giant?*

La última erupción en Calatrava tiene más de 5000 años, pero todavía hay muestras de actividad: manantiales termales y surgencias de agua y gases a presión recuerdan el turbulento pasado de la zona.

El Campo de Calatrava es una de las zonas de Europa que emite más gases de origen volcánico.

#### Imágenes:

**CG1.1:** Panorámica interpretada del volcán de Cerro Gordo.

**CG1.2 a 5:** Fotografías de las formas de los tipos de volcanes presentes en Calatrava.

**CG1.6:** Ilustración de Raimundo.

### 3.2.4. Panel 2. Conceptos generales.

*Este bloque está dedicado a los pilares básicos de la Geología, transmitiendo nociones sencillas de las características y composición del planeta Tierra, los procesos geodinámicos y la magnitud del tiempo geológico. Hace hincapié en la utilidad de los volcanes desde un punto de vista científico.*

*El bloque está dominado por un dibujo de la esfera terrestre que muestra las capas internas y los procesos referidos.*

#### Texto:

Titular general:

**Un planeta dinámico**

***A dynamic planet***

Primer nivel de lectura:

La Tierra es un planeta vivo en continuo movimiento. Normalmente, este movimiento es lento, imperceptible a escala humana. A pesar de su aparente inmutabilidad, es más correcto explicar los procesos geológicos desde un punto de vista dinámico.

Texto imagen:

**Modelo estático. Basado en la composición de las capas.**

***Static model, based on rock composition***

**Corteza continental**

**Corteza oceánica**

**Manto**

**Núcleo**

**Modelo dinámico.**

***Dynamic model, based on rock behavior.***

Basado en el comportamiento de las capas.

**Litosfera:** Fracturada en placas tectónicas. No siempre se corresponden con los continentes.

**Astenosfera fluida, formando corrientes convectivas en continuo movimiento, que arrastran las placas tectónicas.**

**Mesosfera:** Capa rígida, de alta densidad

**Endosfera:** Núcleo externo fluido que rota entorno al núcleo interno sólido, generando el campo magnético terrestre.

Segundo nivel de lectura:

Texto 2

**Volcanes, una ventana al interior de la Tierra**

***Volcanoes, windows into the Earth***

La fantasía de acceder al centro de la tierra es inalcanzable: el sondeo más profundo del planeta ni siquiera atraviesa la corteza.

Para conocer el interior del planeta se utilizan métodos indirectos, como el estudio de las rocas que salen de los volcanes.

Texto 3

**El tiempo en geología**

***The geologic time***

La mayoría de los fenómenos geológicos se producen increíblemente despacio. ¡La Tierra existe desde hace 4600 millones de años!

Incluso los fenómenos geológicos rápidos, como las erupciones volcánicas, tienen lugar en un contexto mucho más amplio: el volcanismo calatravo lleva activo casi 10 millones de años.

**Imagen:**

**CG2.1:** Corte de la esfera terrestre mostrando la división de corteza, manto, núcleo en un lado, y litosfera, astenosfera, mesosfera, núcleo externo y núcleo interno en el otro. Esta ilustración debe mostrar los conceptos explicados anteriormente.

Se destaca el ascenso de materiales profundos a la superficie a través de los volcanes.

**CG2.2:** Friso que recoge la historia de la Tierra, indicando los hitos más relevantes, junto con una línea inferior que destaca los principales eventos volcánicos.

**Eventos a señalar sobre el cronograma:**

Formación de la Tierra; formación de la Luna; aparición de la vida; aparición de una atmósfera rica en O<sub>2</sub>; primeros eucariotas; primeros organismos pluricelulares; dinosaurios; aparición género *Homo*.

**Línea secundaria:**

Basaltos de Columbia River; Deccan Traps; Plateau Ontong Java–Manihiki–Hikurangi; volcanismo Campo de Calatrava; Rift Valey africano; otras erupciones históricas (Vesubio, Islas Canarias, etc.).

### 3.2.5. Panel 3: Volcanología

*Este bloque pretende mostrar los mecanismos que hacen posible la existencia del fenómeno del volcanismo, la tectónica de placas y su origen en las corrientes de convección y gravedad. Asimismo relaciona las zonas de mayor actividad tectónica con la concentración de volcanes, en el contexto regional del área del*

mediterráneo occidental zona del choque entre las placas africana y euroasiática.

Está dominado por un gran dibujo que ilustra los tres bloques de conceptos.

### Texto:

Titular:

**Volcanismo: el latido del planeta**

***Volcanoes: the beat of the Earth***

Primer nivel de lectura:

El volcanismo es uno de los fenómenos naturales más espectaculares: materiales del interior de la Tierra, a elevadas temperaturas y presiones, surgen al exterior a través de fisuras en la corteza. Las emisiones de los volcanes, su localización y su actividad nos ayudan a comprender cómo funciona nuestro planeta.

Segundo nivel de lectura:

Texto 1:

**Tectónica de placas**

***Plate tectonics***

Los contactos entre las placas tectónicas pueden ser de tres tipos:

**Placas que se separan:** forman rifts, que evolucionan a dorsales oceánicas, donde se genera corteza

**Placas que se acercan:** formando zonas de subducción, donde se destruye corteza

**Las placas que deslizan:** formando fallas transformantes, que no crean ni destruyen corteza.

Texto 2:

**El motor de la Tierra**

**Earth's engine**

El movimiento de las placas tectónicas se debe a la acción de la gravedad y a las corrientes de convección, originadas por las diferencias de temperatura y densidad del manto.

Texto 3:

**¿Dónde hay volcanes?**

***Where can we find volcanoes?***

La mayoría están situados en zonas donde la corteza es débil, que también concentran terremotos. Muchos de estos lugares se corresponden con límites de placas tectónicas.

Texto 4:

**Calatrava: Tierra de fuego**

***Calatrava: Earth of fire***

Su origen está asociado a la elevación de las Cordilleras Béticas a consecuencia del choque de las placas Africana y Euroasiática.

Existen más de 300 edificios volcánicos, con erupciones hasta hace menos de 10 000 años, lo que convierte a esta región en una zona volcánica activa.

**Imagen:**

**CG3.1:** Mapa de la superficie terrestre con las principales placas tectónicas y su relación con las áreas volcánicas. Están representados de forma esquemática los tres tipos de borde de placa referidos.

**CG3.2:** Ampliación del mapa en la zona del mediterráneo occidental, mostrada en forma de bloque diagrama, donde se señalará la colisión entre las placas africana y euroasiática, junto a las principales áreas volcánicas. Se observa un corte donde se puede ver la subducción de la placa Africana bajo la Euroasiática.

**CG3.3:** Cartografía mostrando los principales edificios volcánicos del Campo de Calatrava.

### 3.2.6. Panel 4: ¿Qué es un volcán?

*En este panel se profundiza en rasgos generales del volcanismo, distinguiendo los principales tipos de erupciones y las morfologías resultantes.*

**Texto:**

Titular:

**¿Qué es un volcán?**

***What is a volcano?***

Primer nivel de lectura:

Los volcanes son fisuras o grietas situadas en la superficie de la Tierra por las cuales se emiten materiales del manto hacia el exterior.

Emiten partículas sólidas (piroclastos), líquidas (lava) y gaseosas (incluyendo dióxidos de azufre y carbono y vapor de agua).

Segundo nivel de lectura:

Texto 1:

#### **En el interior del volcán**

##### ***Inside the volcano***

Los volcanes son mucho más que montañas con cráter. El magma asciende desde la cámara magmática a través de la chimenea, en episodios denominados erupciones.

Texto 2:

#### **Tipos de erupciones**

##### ***Types of volcanic eruptions***

**Efusivas:** el gas se separa fácilmente del magma. Son erupciones "tranquilas", a elevadas temperaturas (1200°C). Se derraman por la superficie formando coladas extensas.

**Explosivas:** el gas está atrapado en un magma poco fluido y se separa de éste con violencia. Se producen explosiones de intensidad variable, dando lugar a diversos tipos de erupciones: Estrombolianas, vulcanianas y plinianas.

**Hidrovolcánicas:** se producen cuando el magma, o un foco de calor magmático, entra en contacto con una acumulación de agua externa al sistema volcánico.

Texto 2:

### Las erupciones en el Campo de Calatrava

#### *Eruptions in Calatrava*

En el Campo de Calatrava se han producido erupciones efusivas, explosivas de tipo estromboliano y también hidrovulcánicas.

Texto 4:

### Huellas de antiguas erupciones

#### *Traces of past eruptions*

Este bloque de cuarcita contrasta con los materiales que lo rodean. Fue arrancado del suelo por el volcán, y arrojado con violencia. Al caer, deformó los materiales inferiores.

#### Imágenes:

**CG4.1:** Volcán en sección, indicando sus elementos.

**CG4.2-6:** Dibujos mostrando los diferentes tipos de erupciones.

**CG4.7:** Imagen que señala el bloque cuarcítico inmerso en los depósitos de caída.

### 3.2.7. Panel 5: Rocas volcánicas.

*En este panel se muestran las diferentes rocas volcánicas presentes en el Campo de Calatrava, vistas en lámina delgada. El objetivo del panel es exponer los tipos de rocas, y mostrar las peculiaridades de las rocas volcánicas, y los componentes que las forman, así como la información que aportan estos componentes sobre la génesis de*

*las rocas. Para apoyar a todos los textos se utilizan rocas del Campo de Calatrava.*

#### Texto:

Titular:

### El volcán bajo el microscopio

#### *The volcano under the microscope*

Primer nivel de lectura

Los materiales emitidos por el volcán forman rocas volcánicas. Estas rocas se pueden formar bien por el enfriamiento de flujos de lava, o bien por la acumulación de piroclastos, dando lugar a rocas volcánico-sedimentarias.

Segundo nivel de lectura

Texto 1:

### El ciclo de las rocas

#### *The cycle of rocks*

Todas las rocas están relacionadas entre sí mediante el ciclo de las rocas:

**Rocas sedimentarias:** formadas por la acumulación de materiales en la superficie terrestre. Pueden tener origen orgánico, químico o formarse a partir de la erosión de otras rocas.

**Rocas ígneas:** formadas por el enfriamiento de magma o lava. Pueden ser volcánicas (extrusivas), si se han formado en la superficie de la corteza terrestre, o plutónicas (intrusivas), si se forman dentro de la corteza.

**Rocas metamórficas:** rocas formadas por la transformación de otras rocas, sometidas a cambios de presión y temperatura.

Texto 2:

### Un caleidoscopio de piedra

#### *A kaleidoscope made of stone*

Las rocas volcánicas están formadas por minerales y pasta. Los minerales son sólidos cristalinos que presentan una estructura interna organizada y simétrica. La pasta está formada por microcristales y vidrio, que es un sólido amorfo, sin estructura interna organizada.

Texto mascota:

**¡Cuidado, quema!**

***Danger, Hot!***

Esta es una sección de un bloque de cuarcita (una roca metamórfica compuesta casi enteramente de cuarzo) que fue arrancado de la corteza y expulsado durante una erupción. Temperaturas superiores a 1000°C fundieron y alteraron el cuarzo, dando lugar a una pátina recristalizada.

Pies de figura:

Quedan por precisar los textos descriptivos que acompañarán a las fotografías.

#### Imágenes:

**CG5.1:** Esquema del ciclo de las rocas, dibujado sobre el esquema de una dorsal y un borde de subducción, ilustrado con fotografías

de lámina delgada de rocas de Cerro Gordo que ilustren los contenidos propuestos.

**CG5.2:** Un caleidoscopio de roca. Roca ígnea en lamina delgada

**CG5.3:** Roca ígnea en lamina delgada

**CG5.4:** Roca sedimentaria en lamina delgada

**CG5.5:** Roca metamórfica en lamina delgada

**CG5.6:** Cuarcita con borde cocido

### 3.2.8. Panel 6. Depósitos volcánicos

*Este bloque trata los tipos de depósitos volcánicos más comunes, haciendo especial énfasis en los depósitos observables en los cortes de las laderas de Cerro Gordo. Se refuerza la idea de los volcanes como ventana al interior de la tierra y se muestra la relación entre los materiales emitidos por el volcán y los depósitos que se generan.*

#### Textos:

Titular

**El volcán construye el paisaje**

***The volcano builds the landscape***

Primer nivel de lectura

Los volcanes son la ventana por la cual el material del manto y las capas inferiores de la corteza terrestre salen a la superficie. Este material construye el propio volcán y se acumula en torno a él formando diferentes tipos de depósitos.

## Segundo nivel de lectura

### **Piroclastos: pyroclasts**

Productos emitidos más comunes, constituidos por material lávico y cenizas incandescentes, lanzados a la atmósfera por el volcán y que se depositan en torno al cráter.

#### **Los piroclastos según su tamaño:**

**Cenizas:** Partículas de menos de 2 mm de diámetro.

**Lapilli:** partículas más grandes que las cenizas, pero de menos de 64 mm.

**Bombas:** partículas de tamaño superior a los 64 mm.

### **Colada: lava flow**

Es la lava que se derrama por la superficie terrestre, fluyendo hasta que se solidifica.

Al solidificarse, las coladas de lava adquieren diferentes morfologías

**Aa:** o coladas de superficie plana y rugosa.

**Pahoehoe:** con una superficie acordonada.

**Almohadilladas:** con aspecto de cojines, formadas por la solidificación de la lava en un flujo acuoso.

### **Flujos piroclásticos:** pyroclastic flow

Mezcla calientes de gases, ceniza y roca que desciende por las vertientes del volcán, superando los 100 km/h y los 100C.

### **Avalanchas:** landslides

Formadas por materiales heterogéneos y de diversos tamaños, formados por el derrumbe de laderas inestables.

### **Lahares:** lahars

Flujos de fango con abundante agua, fríos o calientes, con capacidad de transportar gran cantidad de carga.

### Texto mascota

#### **¿Te sorprenden los nombres "pahoehoe" y "aa"?**

¡Vienen del hawaiano, un idioma que sólo tiene 12 letras en su alfabeto!

### Imágenes:

**CG6.1:** Ilustración de dos volcanes en erupción, uno efusivo y otro explosivo, mostrando los diferentes tipos de depósitos.

**CG6.2:** Fotografía Lava aa

**CG6.3:** Fotografía Lava pahoehoe

**CG6.4:** Fotografía lava almohadillada

**CG6.5:** Fotografía Ceniza volcánica

**CG6.6:** Fotografía Lapilli

**CG6.7:** Fotografía Bomba volcánica

**CG6.8:** Fotografía Flujos piroclásticos

### 3.2.9. Panel 7: Génesis de Cerro Gordo

*Panel que interpreta la historia eruptiva del volcán de Cerro Gordo, utilizándola como ejemplo para explicar la variabilidad de la dinámica de los volcanes. Este panel resume todos los conceptos adquiridos de forma gráfica mediante un ejemplo real, sirviendo de cierre para la visita. El panel está dominado por una vista aérea de Cerro Gordo, sobre la que se dibuja la cartografía del volcán. Un texto introduce la dinámica del volcán, y cuatro ventanas describen las cuatro etapas en las que se formó. Cada una de las ventanas incluye un pequeño texto descriptivo, un corte idealizado de la morfología de Cerro Gordo durante esa etapa y fotos de afloramiento mostrando las facies y haciendo referencia a los afloramientos que se observan desde la mesa.*

#### Texto:

Titular:

**Cerro Gordo: historia de un volcán**

***Cerro Gordo: a volcano's tale***

Primer nivel de lectura

Los volcanes son estructuras complejas, que van evolucionando a lo largo de su vida, alternando periodos de gran actividad con largos periodos de reposo. El Cerro Gordo es un ejemplo de cómo un volcán va cambiando desde su origen hasta su extinción.

Segundo nivel de lectura

Texto 1:

**Un nacimiento violento**

***A violent birth***

La primera erupción de Cerro Gordo fue de tipo hidrovulcánico, y dio lugar a un maar abierto, que casi no se reconoce en la actualidad: ha sido destruido por las erupciones posteriores.

Texto 2:

**Ríos de lava y lluvias de cenizas**

***Lava rivers and ash falls***

La segunda erupción fué de tipo explosivo estromboliano. En el talud se pueden ver depósitos de piroclastos negros finos, que formaron un edificio en herradura.

Durante esta erupción, dos coladas de lava fluyeron hacia el Sur.

Texto 3:

**La gran explosión**

***The big bang***

La tercera erupción volvió a ser de tipo hidrovulcánico, abriendo el cráter de Barranco de Varondillo. Generando oleadas que depositaron estos piroclastos rosados y arrastraron grandes bloques de cuarcita.

Texto 4:

Esta erupción terminó con grandes avalanchas de lodos y agua a altas temperaturas, que formaron el lahar que cubre el volcán.

Texto 5:

### La muerte del volcán

#### *The death of a volcano*

Las últimas erupciones son de tipo efusivo y dan lugar a fuentes de lava, que forman los flujos de spatter, últimos indicios de actividad del volcán.

Texto mascota

### Un tesoro volcánico

#### *A volcanic treasure*

Los volcanes son famosos por las catástrofes que pueden causar, pero también son fuente de recursos y de conocimiento sobre la cara más desconocida de nuestro planeta.

### Imágenes

**CG7.1:** Fotografía interpretada del perfil de la cantera.

**CG7.2.1:** Ilustración. Croquis en sección de la situación del volcán durante la primera erupción.

**CG7.3.1:** Ilustración. Croquis en sección de la situación del volcán durante la segunda erupción.

**CG7.3.2:** Fotografía coladas de lava

**CG7.4.1:** Ilustración. Croquis en sección de la situación del volcán durante la tercera erupción.

**CG7.5.1:** Ilustración. Croquis en sección de la situación del volcán durante la cuarta erupción.

**CG7.5.2:** Fotografía o fotografías de afloramiento mostrando las rocas depositadas durante la cuarta erupción.

## 3.2.10. Panel 8. Vivir con los volcanes.

*Este bloque está dedicado a la convivencia del ser humano con los volcanes del Campo de Calatrava. Las singulares condiciones del territorio han contribuido a que, junto a ellos, se estableciera desde la antigüedad el hombre, lo que se explica gracias a la presencia de masas de agua asociadas a las formas volcánicas, a la riqueza faunística y a la excepcional fertilidad de los suelos. En tiempos históricos, el uso minero de los depósitos volcánicos ha favorecido a la economía de la zona.*

*El panel está constituido por un collage de fotografías que reflejan las diferentes interacciones entre el hombre y los volcanes del Campo de Calatrava.*

### Texto:

Titular:

### La vida al pie de un volcán

#### *Living under the volcano*

Primer nivel de lectura

Los habitantes del Campo de Calatrava convivieron con los últimos pulsos eruptivos de los volcanes. Desde entonces, el ser humano ha aprovechado los terrenos volcánicos para su beneficio.

## Segundo nivel de lectura

### Edad de Piedra

#### *Stone Age*

Los primeros vestigios de actividad humana en el Campo de Calatrava datan del Paleolítico (hace 250 000 años). La cuarcita paleozoica era una importante materia prima para la elaboración de herramientas. El basalto es empleado durante el Neolítico para la fabricación de útiles y adornos, uso que se prolongará hasta la edad de los metales.

### Edad de los metales

#### *Bronze and Iron Ages*

Los asentamientos se sitúan estratégicamente, y entre otros motivos, en las cercanías de las diferentes manifestaciones volcánicas (domos, maeres y lagunas, surgencias de agua, etc.)

Destaca el yacimiento de La Encantada, poblado en el que se han identificado líneas de murallas, restos de viviendas, edificios de culto funerario y decenas de enterramientos.

### Época romana

#### *Romans*

Las aguas hidrotermales son explotadas por su valor recreativo y medicinal. Hoy en día, algunos hervideros están siendo rehabilitados para su uso.

### Edad Media

#### *Middle Age*

Se fabrican ladrillos y piezas para bóvedas con lapilli y escorias. Los basaltos fueron seleccionados para sillares y mampostería para paramentos y zócalos.

### Actualidad

#### *Today*

En años recientes, el uso minero convive con el reconocimiento del valor patrimonial de esta área.

Varios de los principales volcanes y lagunas han sido declarados Monumentos Naturales o Lugares de Interés Comunitario, y dos de las lagunas son Reservas Naturales por su alto valor ecológico.

### Ilustraciones:

**CG8.1.** Industria lítica fabricada con las cuarcitas.

**CG8.2.** Industria lítica fabricada con basaltos.

**CG8.3.** Yacimiento y detalle del enterramiento de La Encantada.

**CG8.4.** Fotografía de los baños.

**CG8.5.** Arquitectura medieval con materiales volcánicos.

**CG8.6.** Fotografía de un volcán declarado Monumento Natural.

**CG8.7.** Laguna del Prado, con avifauna.

## 3.2.11. Panel 9. La cantera San Carlos

*Panel dedicado a la minería de los materiales volcánicos del Campo de Calatrava, el uso de los recursos minerales extraídos y su impacto en la economía de la zona. Una imagen de gran formato, muestra las actividades que se llevan a cabo en la cantera, sirviendo de leyenda para la panorámica.*

## Textos

Titular:

### **La cantera San Carlos**

#### ***San Carlos quarry***

Primer nivel de lectura

Este recurso minero situado en el volcán Cerro Gordo ha sido cedido por Lafarge para el uso didáctico y turístico.

La explotación de esta cantera ha permitido que la comunidad científica tenga acceso a una información valiosísima sobre el volcanismo del Campo de Calatrava, gracias a lo cual se puede dar a conocer e incluso disfrutar sobre el propio terreno.

Segundo nivel de lectura

Texto 1:

Por determinar en fase de producción. Pequeños rótulos que indiquen las diversas actividades llevadas a cabo en la cantera y que sirvan de interpretación a la panorámica.

Texto 2:

### **La minería en el Campo de Calatrava**

#### ***Mining in Campo de Calatrava***

Los recursos minerales del Campo de Calatrava han sido aprovechados desde el Paleolítico. En tiempos recientes, se han extraído tanto basaltos, para fabricar adoquines; como los piroclastos, que se han utilizado como áridos para ladrillos, carreteras y líneas ferroviarias.

Hoy en día, el uso principal de los piroclastos es el de material aditivo en el proceso de fabricación de cementos especiales. Otro uso minoritario es la jardinería, para favorecer la retención de humedad en las plantas.

Texto 3:

### **Puzolana: el tesoro del volcán**

#### ***Puzzolana: the treasure of the volcano***

El uso de la puzolana como aditivo para cemento le procura a éste unas características especiales en cuanto a durabilidad y resistencia al ataque de agentes químicos.

Texto 4:

### **Minería ecológica**

#### ***Eco-mining***

Los cementos que contienen puzolana son cementos de baja "huella en carbono". Requieren menos clínker –materia prima necesaria para la fabricación del cemento- evitando las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a su producción. El aprovechamiento racional de las cualidades de la puzolana contribuye a que la producción de cemento sea sostenible.

Texto mascota

### **Puzolana en el cemento: un invento romano.**

#### ***Puzzolana as an additive: a Roman invention***

La puzolana toma su nombre de la población de Pozzuoli, en las faldas del Vesubio. El Panteón de Roma, construido con cemento puzolánico, mantuvo durante 1500 años el récord de ser la mayor

cúpula construida, gracias a la ligereza y resistencia de este material.

**Ilustraciones:**

**9.1:** Fotografía de la cantera en explotación.

**9.2:** Comparativa de un cemento normal y un cemento puzolánico.

**9.3:** Ilustración de Raimundo vestido de romano

**3.2.12. Panel 10. Volcanes y biodiversidad.**

*Este bloque está dedicado a la flora y fauna vinculada a los volcanes del campo de Calatrava. Se describen las diferencias entre la flora asociada a los relieves silíceos y la que habita en la ladera de los volcanes. También se presenta el impacto del ser humano en el ecosistema, bien con la modificación de hábitats debida a la agricultura, bien con la creación de nuevos hábitats, como los taludes de la mina.*

*El panel está dominado por una ilustración, que consiste en una panorámica simulada que incluye una cresta cuarcítica, un campo de labor, la ladera de un volcán y un talud de mina, sobre las cuales se disponen los diferentes elementos de la fauna y la flora.*

**Texto:**

Titular:

**Un ecosistema modelado por los volcanes**

***An ecosystem shaped by the volcanoes***

**Primer nivel de lectura**

La biodiversidad del paisaje calatravo ha aumentado por la presencia de los volcanes. Además, las intervenciones humanas en ellos, como las canteras y la actividad agroganadera, ofrecen nuevos hábitats para nuevas especies.

**Segundo nivel de lectura**

**Una flora singular**

***A singular flora***

En los roquedos cuarcíticos y los suelos generados a partir de ellos, muy ricos en sílice, dominan especies silícolas que requieren poco sustrato.

Los suelos volcánicos tienen carácter básico, permitiendo la presencia de especies basófilas que no podrían estar aquí sin los volcanes.

Muchas de las plantas presentes hoy, se han visto favorecidas por la existencia de suelos muy enriquecidos en nitrógeno por la acción ganadera y agrícola.

**Un laboratorio natural**

***A natural lab***

El cese de la actividad agro-ganadera permite que flora original reconquiste los volcanes. Las especies se extienden progresivamente, repitiendo la secuencia de colonización ocurrida tras el nacimiento de los volcanes.

**Nuevas oportunidades**

**New opportunities**

Los taludes de las minas son aprovechados por especies que de otra manera, tendrían difícil habitar estos lugares.

Texto mascota

### Una planta, un nombre, una historia

#### *A plant, a name, a story*

Cerro Gordo también es conocido como la Yozosa o la Llozosa, nombre que toma del almendro silvestre o arzollo. Este árbol frutal procedente de Asia, fue introducido en Iberia por los fenicios y extendido por los árabes.

Etiquetas (respetar cursivas):

SUSTRATO SILÍCEO	SUSTRATO BÁSICO	CAMPO	MINA
Falguerilla	Culantrillo de pozo <i>Adiantum capillus-veneris</i>	Perdiz roja	Roquero solitario <i>Monticola solitarius</i>
<i>Cheilantes</i> sp.	Marrubio bastardo	Conejo de monte <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Búho real <i>Bubo bubo</i>
<i>Jasione</i> sp.	<i>Ballota hirsuta</i>	Joriada <i>Asteriscus aquaticus</i>	Collalba negra <i>Oenanthe leucura</i>
Clavelina <i>Dianthus lusitanus</i>	Clavelillo seco <i>Velezia rigida</i>		

### Ilustraciones

**CG10.1:** Dibujo de un paisaje idealizado del entorno de Cerro Gordo, donde se identifiquen diferentes hábitats: los roquedos de sustrato silíceo, las laderas de los volcanes con sustratos básicos, los campos de labor y el perfil de la cantera. Sobre este dibujo se destacan cuatro zooms donde se pueden observar en detalle algunas de las especies que los habitan.

**CG10.2:** ilustración de un arzollo.

### 3.3. Relación de recursos

Elemento	Recurso	Tipo de recurso	Descripción	Producción
<b>Totem</b>	<b>CG0.1</b>	Ilustración	Ilustración conceptual de gran formato sobre el volcán Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG0.2</b>	Ilustración	Mascota Raimundo presentando el texto de bienvenida	Alparaguay
<b>Panel de créditos</b>	<b>CGC.01</b>	Fotografía	Escudo del ayuntamiento de Granátula de Calatrava	Se solicitará al Ayuntamiento calatrava
	<b>CGC.02</b>	Fotografía	Imagen del ayuntamiento de Granátula de Calatrava	Se solicitará al Ayuntamiento calatrava
	<b>CGC.03</b>	Fotografía	Entrada al centro de interpretación de Almagro.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CGC.04</b>	Ilustración	Ilustración de la mascota de la Asociación	Alparaguay
	<b>CGC.05</b>	Fotografía	Fotografía de una cantera de Lafarge	Proporciona LAFARGE
	<b>CGC.06</b>	Fotografía	Imagen de las puzolanas extraídas de Cerro Gordo	Proporciona LAFARGE
	<b>CGC.07</b>	Fotografía	Fotografías de los integrantes de GeoVol.	Proporciona GEOLVOL
	<b>CGC.08</b>	Fotografía	Fotografías de los integrantes de GeoVol. Posibilidad de incluir portada del libro de Volcanología.	Proporciona GEOLVOL
<b>Panel 1</b>	<b>CG1.1</b>	Fotografía	Panorámica interpretada del volcán de Cerro Gordo.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG1.2</b>	Fotografía	Cono de piroclastos	Proporciona GEOLVOL
	<b>CG1.3</b>	Fotografía	Volcán escudo	Proporciona GEOLVOL
	<b>CG1.4</b>	Fotografía	Conelete de escorias	Proporciona GEOLVOL
	<b>CG1.5</b>	Fotografía	Maar	Proporciona GEOLVOL

Elemento	Recurso	Tipo de recurso	Descripción	Producción
	<b>CG1.6</b>	Fotografía	Ilustración de Raimundo huyendo del volcán	Alparaguay
<b>Panel 2</b>	<b>CG2.1</b>	Ilustración	Corte esfera terrestre mostrando división en capas y procesos	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG2.2</b>	Infografía	Friso que recoge la historia de la Tierra, indicando los hitos más relevantes, junto con una línea inferior que destaca los principales eventos volcánicos.	Produce PALEOYMÁS
<b>Panel 3</b>	<b>CG3.1</b>	Infografía	Mapa de la superficie terrestre con las principales placas tectónicas y su relación con las áreas volcánicas.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG3.2</b>	Infografía	Ampliación del mapa en la zona del mediterráneo occidental, mostrada en forma de bloque diagrama	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG3.3</b>	Fotografía	Cartografía mostrando los principales edificios volcánicos del Campo de Calatrava.	Proporciona GEOLVOL
<b>Panel 4</b>	<b>CG4.1</b>	Ilustración	Volcán en sección, indicando sus elementos.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.2</b>	Ilustración	Dibujo erupción hawaiana	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.3</b>	Ilustración	Dibujo erupción vulcaniana	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.4</b>	Ilustración	Dibujo erupción estromboliana	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.5</b>	Ilustración	Dibujo erupción pliniana	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.6</b>	Ilustración	Dibujo erupción hidrovulcánica	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG4.7</b>	Fotografía	Imagen que señala el bloque cuarcítico inmerso en los depósitos de caída.	PALEOYMÁS

Elemento	Recurso	Tipo de recurso	Descripción	Producción
<b>Panel 5</b>	<b>CG5.1</b>	Fotografía	Esquema del ciclo de las rocas, dibujado sobre el esquema de una dorsal y un borde de subducción, ilustrado con fotografías de lámina delgada de rocas de Cerro Gordo que ilustren los contenidos propuestos.	Ilustradora
	<b>CG5.2</b>	Fotografía	Un caleidoscopio de roca. Roca Ignea en lamina delgada	Produce Paleymás, a partir de láminas delgadas proporcionadas por la Universidad de Zaragoza
	<b>CG5.3</b>	Fotografía	Roca Ignea en lamina delgada	Produce Paleymás, a partir de láminas delgadas proporcionadas por la Universidad de Zaragoza
	<b>CG5.4</b>	Fotografía	Roca sedimentaria en lamina delgada	Produce Paleymás, a partir de láminas delgadas proporcionadas por la Universidad de Zaragoza
	<b>CG5.5</b>	Fotografía	Roca metamórfica en lamina delgada	Produce Paleymás, a partir de láminas delgadas proporcionadas por la Universidad de Zaragoza
	<b>CG5.6</b>	Fotografía	Cuarcita con borde metamorfozado	Produce Paleymás, a partir de láminas delgadas proporcionadas por la Universidad de Zaragoza
<b>Panel 6</b>	<b>CG6.1</b>	Ilustración	Volcán en erupción, mostrando diferentes tipos de depósitos	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG6.2</b>	Fotografía	Lava aa en Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG6.3</b>	Fotografía	Lava pahoehoe en Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG6.4</b>	Fotografía	Lava almohadillada	Proporciona GEOLVOL
	<b>CG6.5</b>	Fotografía	Ceniza volcánica en Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS

Elemento	Recurso	Tipo de recurso	Descripción	Producción
	<b>CG6.6</b>	Fotografía	Lapilli en Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG6.7</b>	Fotografía	Bloque en Cerro Gordo	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG6.8</b>	Fotografía	Flujos piroclásticos	Proporciona GEOLVOL
<b>Panel 7</b>	<b>CG7.1</b>	Infografía	Fotografía interpretada del perfil de la cantera	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.2.1</b>	Infografía	Croquis en sección de la situación del volcán durante la primera erupción.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.3.1</b>	Fotografía	Croquis en sección de la situación del volcán durante la segunda erupción.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.3.2</b>	Ilustración	Fotografía coladas de lava	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.4.1</b>	Fotografía	Croquis en sección de la situación del volcán durante la tercera erupción	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.5.1</b>	Ilustración	Croquis en sección de la situación del volcán durante la cuarta erupción.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG7.5.2</b>	Fotografía	Fotografía de afloramiento mostrando las rocas depositadas durante la cuarta erupción.	Produce PALEOYMÁS
<b>Panel 8</b>	<b>CG8.1</b>	Fotografía	Industria lítica fabricada con las cuarcitas.	Proporciona Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava
	<b>CG8.2</b>	Fotografía	Industria lítica fabricada con basaltos	Proporciona Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava
	<b>CG8.3</b>	Fotografía	Yacimiento y detalle enterramiento La Encantada	Proporciona Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava
	<b>CG8.4</b>	Fotografía	Fotografía de los baños	Proporciona GEOLVOL

Elemento	Recurso	Tipo de recurso	Descripción	Producción
	<b>CG8.5</b>	Fotografía	Arquitectura medieval con materiales volcánicos	Proporciona Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava
	<b>CG8.6</b>	Fotografía	Foto de un volcán declarado Monumento Natural	Proporciona GEOLVOL
	<b>CG8.7</b>	Fotografía	Laguna del Prado	Proporciona GEOLVOL
<b>Panel 9</b>	<b>CG9.1</b>	Fotografía	Fotografía de la cantera en explotación	Ilustradora
	<b>CG9.2</b>	Fotografía/Infografía?	Comparativa entre cemento normal y puzolánico	Proporciona LAFARGE
	<b>CG9.3</b>	Ilustración	Raimundo vestido de romano	Alparaguay
<b>Panel 10</b>	<b>CG10.1</b>	Ilustración	Dibujo de un paisaje idealizado del entorno de Cerro Gordo, donde se identifiquen diferentes hábitats: los roquedos de sustrato silíceo, las laderas de los volcanes con sustratos básicos, los campos de labor y el perfil de la cantera. Sobre este dibujo se destacan cuatro zooms donde se pueden observar en detalle algunas de las especies que los habitan.	Produce PALEOYMÁS
	<b>CG10.2</b>	Ilustración	Ilustración de un arzollo	Produce PALEOYMÁS

### 3.4. Audioguía

*A continuación, se detallan los contenidos de la audioguía en castellano, quedando pendiente la traducción al inglés para la fase de ejecución del proyecto.*

#### Texto de bienvenida:

Hace miles de años, la tierra que pisan tus pies explotó. Una sucesión de erupciones dejó lluvias de cenizas y ríos de lava que moldearon el paisaje del Campo de Calatrava. Te invitamos a acompañarnos en un viaje al interior de un volcán, donde podrás descubrir una historia construida mediante fuego, cenizas y cemento.

#### Panel 1

La silueta del Cerro Gordo destaca sobre el paisaje. El monte actual está formado por los restos de una de sus últimas erupciones. Recuerda a la imagen tradicional de un volcán, como una montaña escarpada con un cráter en la cumbre. Sin embargo, los volcanes pueden tener muchas formas diferentes.

En Calatrava podemos reconocer varios tipos de volcanes: los conos de piroclastos son montañas de partículas sólidas acumuladas en erupciones explosivas. Los volcanes escudo tienen pendientes más suaves y se forman en erupciones de lava fluida. También están presentes los conetes de escorias, pequeños montículos de lava formados por pequeñas erupciones muy fluidas. Finalmente, en Calatrava existen Maares, grandes cráteres y depósitos de roca pulverizada, formados por la mezcla explosiva de agua y magma.

El volcán de Cerro Gordo es un ejemplo a pequeña escala de estratovolcán. A lo largo de su historia ha pasado por fases efusivas, formando coladas y pequeñas fuentes de lava, y fases hidrovolcánicas, formando conos de piroclastos y coladas de barro.

#### Panel 2

La Tierra es un planeta en continuo movimiento. Este movimiento es lento, imperceptible a escala humana. Los continentes se separan unos milímetros al año, y las montañas se levantan todavía más despacio. Sin embargo, a veces el latido del planeta se acelera, dando lugar a algunos de los mayores espectáculos de la naturaleza. Volcanes y terremotos son fenómenos instantáneos, pero que se producen como consecuencia de procesos que duran millones de años.

El planeta está dividido en varias capas. La corteza es la capa más externa, y está formada por grandes fragmentos de roca rígida denominados placas tectónicas. Estas placas se mueven sobre el manto, una capa fluida formada por magma en continuo movimiento. En el centro del planeta encontramos el núcleo, de exterior fluido y de interior sólido, que es el origen del campo magnético de la Tierra.

Es imposible bajar al centro de la tierra a través de un volcán. Sin embargo, los volcanes arrojan al exterior materiales del manto terrestre, permitiendo así que podamos conocer su composición, a pesar de no poder visitarlo.

#### Panel 3

¿Te has preguntado alguna vez por qué no hay tan pocos volcanes en Europa? Los volcanes no aparecen en cualquier parte, sino que



se encuentran localizados en zonas concretas del planeta. Para que se forme un volcán una fractura tienen que comunicar la superficie con el manto. Esto sucede sólo en determinados puntos del planeta.

Si observas con atención el mapa de los volcanes en el planeta, la mayor parte de estos se encuentran situados en los límites entre placas tectónicas. Esos son los puntos donde la corteza terrestre es más delgada, y donde es más fácil que una fisura alcance el manto.

En Calatrava se reconocen más de 300 volcanes, con erupciones hasta hace poco más de 5000 años. Este volcanismo está relacionado con el choque de la placa Africana, que en la actualidad se encuentra subduciendo bajo la placa euroasiática.

#### Panel 4

Como ya sabes, los volcanes son fisuras en la corteza terrestre por las cuales mana material del manto hacia el exterior. Estos materiales pueden ser sólidos, siendo denominados piroclastos, líquidos, en cuyo caso se denominan lava, o gaseosos, como dióxidos de carbono y azufre, y vapor de agua.

Los materiales volcánicos emergen durante las erupciones, que pueden ser efusivas, cuando el gas y la lava se separan con facilidad. Estas erupciones son tranquilas y largas. Sin embargo, en ocasiones el magma es poco fluido, y el gas se encuentra a grandes presiones, dando lugar a erupciones explosivas, más violentas y breves.

En algunas ocasiones, el magma entra en contacto con el agua que se encuentra en la parte superficial de la corteza, dando lugar a violentas erupciones hidrovulcánicas. Estas erupciones son capaces de arrancar grandes trozos de corteza terrestre y lanzarlas

al aire, como es el caso de este bloque de cuarcita que puedes observar en el talud del camino.

#### Panel 5

Las rocas de la corteza terrestre pueden ser ígneas, sedimentarias o metamórficas, y todas ellas están relacionadas entre sí a través de el ciclo de las rocas. Las rocas ígneas, que incluyen a las rocas volcánicas, se forman por la cristalización del magma. Con el tiempo, una roca puede ser erosionada, formando sedimentos que son transportados y depositados, formando rocas sedimentarias. Cualquier roca, si es sometida a altas presiones y temperaturas, se convierte en una roca metamórfica. Finalmente, en determinados puntos del planeta la corteza es fundida de nuevo por el manto, fundiendo las rocas y dando lugar a magma, que podrá posteriormente volver a cristalizar en rocas ígneas.

Los materiales emitidos por el volcán, cuando se acumulan en la superficie terrestre, forman las rocas volcánicas. Las rocas volcánicas se pueden formar por el transporte y acumulación de piroclastos, como las que forman el cono de Cerro Gordo, denominándose rocas volcano-sedimentarias. También pueden formarse por enfriamiento de lavas, dando lugar a las rocas volcánicas propiamente dichas. El tamaño de los cristales de las rocas nos da pistas de cuanto han tardado en enfriarse: una roca con cristales microscópicos y vidrio presenta un enfriamiento rápido, mientras que las rocas con grandes cristales presentan enfriamientos más lentos.

#### Panel 6

Los volcanes traen a la superficie materiales mantélicos y de las capas inferiores de la tierra. Los piroclastos son los materiales



sólidos que emergen del volcán, y se clasifican según su tamaño en cenizas, lapilli y bombas. Además, el volcán puede arrancar bloques de la roca en la que se encaja y arrojarlos durante la erupción. En el talud del volcán puedes observar dos tipos de acumulaciones de piroclastos. Los inferiores, de color oscuro, son piroclastos basálticos, muy vesiculados y poco soldados. El segundo nivel de piroclastos presenta piroclastos rosados, de composición más ácida, y gran cantidad de bloques de cuarcita arrancados durante la erupción.

Además de los piroclastos, los volcanes pueden emitir lava. La lava se derrama formando coladas, que fluyen hasta solidificarse. Según como se enfría la lava, puede solidificar formando coladas de superficie plana y quebrada, denominadas aa, o lavas acordonadas, denominadas pahoehoe. Un caso especial es cuando la lava emerge bajo una masa de agua. El borboteo de la lava y su rápido enfriamiento dan lugar a las denominadas lavas almohadilladas.

### Panel 7

Los volcanes son estructuras complejas, que cambian a lo largo de su vida. Alternan periodos cortos de violenta actividad con largos periodos de calma que pueden llegar a extenderse durante miles de años.

El volcán de Cerro Gordo tuvo **un nacimiento violento**. Su primera erupción fue de tipo hidrovulcánico, y dio lugar a un gran maar, hoy en día borrado por erupciones posteriores. La segunda erupción formó **ríos de lava y lluvias de ceniza**. Dos coladas fluidas se extendieron hacia el Sur, y una lluvia de lapilli negro formó un pequeño edificio en herradura, cuyos restos puedes observar en el talud. Tras algún tiempo de inactividad, llegó **la gran explosión**: de

tipo hidrovulcánico creó los conos de piroclastos rojos que forman la mayor parte del edificio actual. Esta erupción terminó con grandes coladas de barro y agua que dieron lugar al lahar que cubre el volcán. **La muerte del volcán** viene marcada por una última erupción efusiva, que da lugar a un pequeño conete de escorias que se preserva en la parte superior del Cerro Gordo.

### Panel 8

Los habitantes del Campo de calatrava han convivido desde hace cientos de miles de años con este espectacular paisaje volcánico, siendo testigos de los últimos pulsos de actividad volcánica.

Los primeros vestigios humanos datan de la Edad de Piedra, cuando los volcanes aún estaban activos. Los habitantes de estas tierras aprovechaban las cuarcitas y los basaltos para hacer útiles y herramientas.

Durante la Edad de los metales se instalan en la zona los primeros asentamientos. Destaca el cercano yacimiento de La Encantada, un poblado amurallado con viviendas y enterramientos.

En la época romana se explotan las aguas hidrotermales, por su valor recreativo y medicinal. Hoy en día , algunos hervideros se han rehabilitado para su uso.

En la edad media se empieza a explotar el lapilli de los volcanes para fabricar ladrillos. Los basaltos, más resistentes, se utilizan para sillares y mampostería.

En la actualidad, el uso minero de los volcanes convive con el reconocimiento de su valor patrimonial. Varios volcanes y lagunas de origen volcánico se encuentran hoy protegidos por su interés ecológico y sociocultural.

### Panel 9

En el Cerro Gordo se encuentra la cantera de San Carlos, propiedad de Grupo Lafarge. Conscientes de su valor científico y patrimonial, Lafarge ha cedido parte de su explotación para crear este espacio interpretativo.

La explotación actual es la última expresión de una larga tradición minera en el Campo de Caltrava, que se remonta hasta las primeras extracciones de cuarcita en el Paleolítico.

Hoy en día, el principal recurso extraído del volcán es la puzolana. Los piroclastos son un importante aditivo para la elaboración de cemento ya que, en presencia de agua y cal, facilitan el fraguado. La adición de puzolana permite que el cemento preserve su resistencia, pero aligerando mucho su peso. Estas propiedades han contribuido a que la puzolana sea utilizada desde hace miles de años, como en el Panteón de Roma, que durante mil quinientos años fue la cúpula más grande construida por el ser humano.

Además, los cementos puzolánicos son considerados ecomateriales, ya que consumen menos energía, menos agua y emiten menos contaminantes y CO<sub>2</sub> que los cementos comunes.

### Panel 10

El volcanismo, a pesar de llevar miles de años inactivo, sigue moldeando el paisaje del Campo de Caltrava. La flora y la fauna de estas tierras están fuertemente ligadas a la presencia de los antiguos volcanes.

La flora es distinta según el sustrato: especies silícolas habitan los roquedos cuarcíticos y los suelos que estos generan, mientras que las especies basófilas están limitadas a los suelos que forman los sedimentos básicos de los volcanes. Sobre estas floras dominan las

especies nitrófilas, que aprovechan los suelos muy ricos en nitrógeno por la acción agroganadera. El cese de esta actividad permite a la flora basófila recuperar terreno, repitiendo la secuencia de colonización ocurrida tras el nacimiento de los volcanes. La mano del ser humano se deja ver también en los taludes de las minas donde habitan especies que, de otra manera, tendrían difícil vivir en la zona.

Cerro Gordo también es conocido como la Yozosa o la Llozosa, nombre que toma del almendro silvestre o arzollo. Este árbol frutal procedente de Asia, fue introducido en Iberia por los fenicios y extendido por los árabes.

## 3.5. Audiovisual

*Se presenta una breve sinopsis del audiovisual que se producirá para su emisión en el centro de interpretación de Almagro. Además se incluye la escaleta detallada provisional de dicho audiovisual.*

### 3.5.1. Sinopsis

Los volcanes han forjado el Campo de Caltrava, modelando su territorio a partir de sus diferentes erupciones. Cerro Gordo sirve de guía para mostrar cómo el volcán altera el territorio, y cómo la fauna, la flora y como el hombre se adaptan para aprovechar sus recursos. El trabajo de los científicos permite descubrir este inmenso patrimonio geológico, que ahora puede ser descubierto en el conjunto interpretativo creado en el corazón de Cerro Gordo.

#### Descripción

El audiovisual, de carácter promocional, consta de tres secuencias. La primera secuencia presenta el volcán de cerro gordo,

mostrando como las rocas actuales se formaron a partir de la lava y los piroclastos emitidos en diferentes erupciones, y como actualmente estos piroclastos constituyen un recurso explotable. La segunda secuencia presenta el trabajo de los científicos han estudiado el volcán, para descubrir sus secretos. Finalmente la tercera secuencia muestra la visita guiada a Cerro Gordo, mostrando las instalaciones y el recorrido por el interior del volcán.

### 3.5.2. Escaleta

Secuencia	Escena	Imágen	Texto	Música	Tiempo
<b>El volcán</b>	Escena 1 : Nacimiento del volcán	Desde un fundido a negro se va iluminando progresivamente un punto, hasta que explota y se abre la tierra		Silencio absoluto que se rompe por la explosión, apartir de la cual empieza la música	7
	Escena 2: Formación de las lavas	Imagen de un volcán emitiendo lavas, que funde a una imagen grabada de la roca en campo			6
	Escena 3: Formación de los piroclastos	Imagen de un volcán emitiendo piroclastos que funde a una imagen grabada de la roca en el campo			6
	Escena 4: Bloque	Imagen de una explosión en un que funde a una imagen grabada de la roca en el campo			6
	Escena 5: Formación del lahar	Imagen de una colada de barros, que funde a una imagen grabada de la roca en el campo			6
	Escena 6: Spatter	Imagen de un flujo de spatter que funde a un vuelo sobre los lóbulos de spatter del volcán			6

	Escena 7: Cerro gordo desde el aire	Vuelo sobre el volcán	Cambio en la música al final de esta secuencia	10
<b>Explotación e investigación</b>	Escena 8: Minería	Imágenes intercaladas de trabajos en la cantera		30
	Escena 9: Investigación	Imágenes de geólogos muestreando el volcán		10
	Escena 10: Laboratorio	Videos de trabajo de laboratorio y gabinete con GEOLVOL		6
	Secuencia 11: Geolvol	Video de Geolvol con GIS	Cambio en la música al final de esta secuencia	10
<b>La visita</b>	Escena 12: Llegada al parking	Llegada al paking del Cerro Gordo		5
	Escena 13: Recepción	Guía distribuyendo los cascos		5
	Escena 14: Visita al centro	Visitantes en el centro		10
	Escena 15: Final	Fundido a negro, sobre el que salen las letras. Al final, laten como por efecto de la lava.	Cerro Gordo, Fuego, Cenizas, Cemento	5

## 4. Diseño de los espacios y ámbitos expositivos

### 4.1. Diseño de espacios y ámbitos expositivos

#### Consideraciones generales

Los objetivos mencionados en el apartado anterior y la metodología de trabajo, hacen que se establezcan los siguientes criterios para distribuir en zonas el espacio:

- Selección rigurosa y mesura en los contenidos: los elementos han de ser significativos y atractivos para mantener el interés y la curiosidad de los visitantes hasta el final de la visita.
- Sensatez en la itinerancia y en la conexión de bloques de contenidos: la señalización interpretativa debe presentar los contenidos a lo largo de una secuencia clara y lógica.

#### Zonación del espacio y recorrido

El visitante es recibido por el tótem, que se encuentra ubicado a la entrada del conjunto, junto al aparcamiento. Desde allí puede acceder a la caseta. Antes de entrar en la caseta, el visitante es recibido por el primer panel, que arroja la pregunta de por qué hay volcanes en calatrava. Este panel le muestra que realmente está a punto de entrar en un volcán, y le invita a continuar la visita.

Dentro de la caseta se proveerá al visitante de los elementos de seguridad oportunos y se iniciará la visita, guiada o libre, del volcán de Cerro Gordo.

Desde la entrada al volcán el visitante irá descendiendo de nivel, lo que permitirá la observación de los depósitos de materiales que se han ido produciendo durante las diversas fases eruptivas del volcán. En este tramo del recorrido se realiza una introducción a la volcanología, enmarcándola dentro de la geología como disciplina general. El objetivo de este espacio es que el visitante comprenda los volcanes como parte de un planeta dinámico.

Una vez alcanzada la cota más baja, aparecerá ante el visitante una serie de pasarelas que marcarán el recorrido a seguir, en el sentido de las agujas del reloj. En estas pasarelas estarán distribuidas mesas informativas que permitan comprender mejor la información que nos transmiten los dos espectaculares taludes que encontramos en esta cantera.

El visitante también tendrá acceso a una vista privilegiada de la actual explotación de puzolanas desde una plataforma habilitada. Finalmente, volverá a acercarse a los taludes para terminar la visita.

De esta forma, se consigue un cambio de perspectiva, cerca-lejos-cerca, que facilita la comprensión de los conceptos al permitir observar el volcán a diferentes escalas.

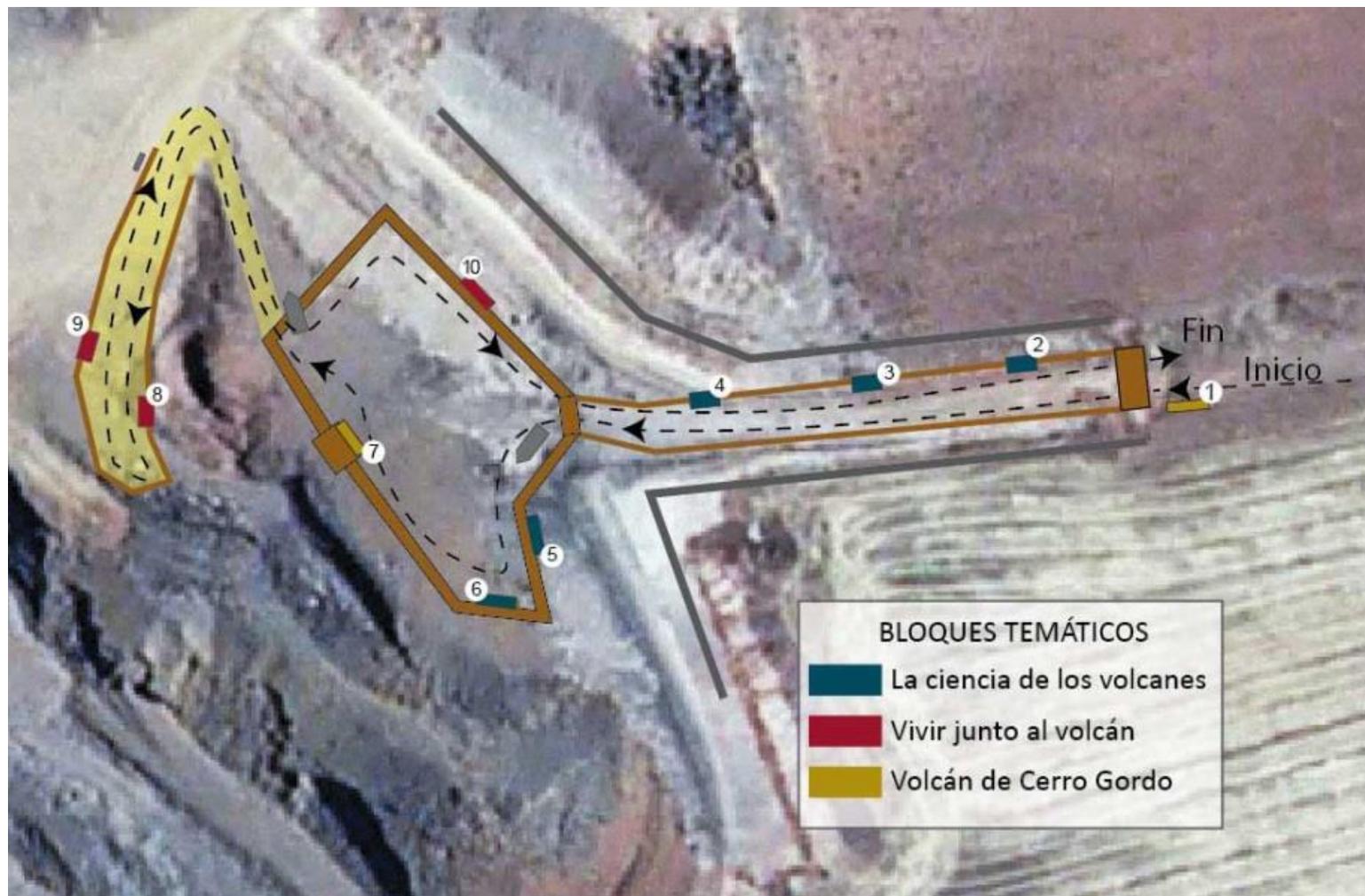
Los contenidos del bloque 1 se desglosarán en dos paneles, 1 y 7, que se encuentran situados al inicio y en el punto central del recorrido. De esta manera, se consigue captar el interés del visitante en el primer panel, y utilizar el panel 7 para fijar los conceptos adquiridos en los paneles del bloque 2.



Los contenidos del bloque 2 se distribuyen a lo largo del corredor de entrada y en la primera parte de la pasarela. En estos paneles se desglosan una serie de conceptos generales sobre geología, tiempo en geología y tectónica de placas, y rocas, fundamentales para poder comprender la importancia del espacio interpretativo. El primer conjunto de tres paneles (2, 3 y 4) se centra en las generalidades, y presenta la tierra y las rocas como elementos dinámicos. Los paneles 5 y 6 presentan la volcanología como ciencia, y muestran como son los volcanes y qué características de ellos podemos ver en Cerro Gordo.

Los contenidos del bloque 3 se distribuyen en los paneles 8, 9 y 10, ubicados en la plataforma elevada (8 y 9) y en la pasarela norte (10). Estos paneles muestran como la fauna y flora, y más tarde el hombre, se han adaptado a vivir con los volcanes y aprovechar sus recursos. Desde la plataforma elevada se obtiene una vista de la cantera en explotación, que enriqueza la visita. El recorrido culmina con el panel 10, que habla de la flora y fauna de los volcanes, y que permite enlazar este espacio interpretativo con otra oferta expositiva presente en la Comarca.

Circulación por el espacio expositivo y bloques expositivos:



## 5. Diseño gráfico de los elementos expositivos, señalización direccional e informativa.

### 5.1. Línea gráfica

El diseño de una imagen gráfica se traduce en crear, a cualquier organización, un cuerpo de representaciones que la hagan conocida al cliente, tanto el interno como el externo, así como diferenciándola del resto de las organizaciones que se encuentran en el mercado competitivo.

La Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava ya cuenta con un imagotipo que utiliza en diferentes medios. El actual logotipo se respetará y se creará a partir de los diferentes elementos gráficos que acompañarán y apoyarán el discurso interpretativo. Esta imagen será utilizada en todos sus elementos de comunicación visual para darle unidad al conjunto de todos sus elementos.

En esta propuesta se presenta el imagotipo de la Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava que servirá de identificador visual, el estudio de sus colores corporativos que darán uniformidad a los elementos y la propuesta del uso de tipografías

que puedan ser correctamente utilizadas en diferentes elementos, soportes y contextos.

#### 5.1.1. Imagotipo

Se presenta el imagotipo actual de la Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava que se utilizará como base para el desarrollo de todos los elementos gráficos de la intervención.

El imagotipo está compuesto por:

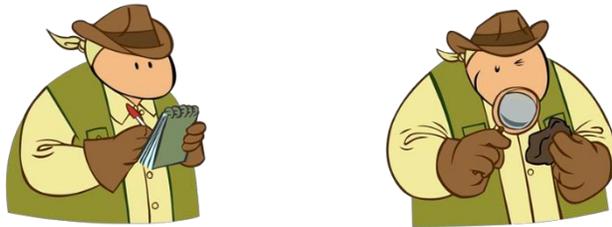
-Símbolo: compuesto por una libre interpretación de la Cruz de Calatrava sobre fondo azul y amarillo.

-Texto: Campo de Calatrava.



### 5.1.2. Mascota

La Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava cuenta con una mascota, de nombre Raimundo, que utiliza en sus diferentes elementos de divulgación y comunicación. Esta mascota será incluida en el discurso expositivo de esta actuación, apareciendo como llamada en diferentes elementos. Se utilizará su línea de diseño "Volcanes".



### 5.1.3. Colores

La propuesta de Identidad Visual ofrece una selección de cuatro colores principales. Esta es, a su vez, el punto de partida de toda la concepción colorimétrica relacionada con el proyecto de interpretación. Esta se articula en base a los colores extraídos de la imagen actual de la Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava. Al ser estos colores muy vivos se propone una versión más oscura de los mismo para su uso en los paneles de interpretación.

Previendo procesos de producción que así lo requieran, deberá utilizarse la selección por Proceso de Cuatricromía que se indica. Para las integraciones en cine, vídeo, multimedia e internet, se deberá utilizar la combinación de color RGB señalada.

	0 C	0 R
	0 M	0 G
	0 Y	0 B
	100 K	

	CMYK	RGB
	18 C	162 R
	98 M	26 G
	77 Y	54 B
	7 K	

	CMYK	RGB
	18 C	132 R
	98 M	27 G
	77 Y	46 B
	30 K	

	CMYK	RGB
	87 C	54 R
	0 M	167 G
	13 Y	206 B
	0 K	

	CMYK	RGB
	87 C	15 R
	0 M	76 G
	13 Y	94 B
	70 K	

	CMYK	RGB
	0 C	242 R
	18 M	206 G
	96 Y	34 B
	0 K	

	CMYK	RGB
	0 C	165 R
	18 M	143 G
	96 Y	33 B
	40 K	

#### 5.1.4. Tipografía

Los textos del logotipo se construyen con el alfabeto Futura (en su versión Bold Condensed), familia tipográfica de formas ampliamente reconocibles y fácil lectura, con máxima legibilidad y adaptabilidad en casi cualquier tamaño. Se trata de una tipografía sin serifa, formal y atractiva visualmente.

Para textos corridos se propone la utilización de Futura en sus variantes Medium y Light. Ideal tanto para caracteres impresos como proyectados en pantalla.

#### **Futura Bold Condensed**

**A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z**

**A b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ! ? , " Ç & % ( ) \***

#### **Futura Bold Condensed**

**A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z**

**A b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ! ? , " Ç & % ( ) \***

#### **Futura Bold Condensed**

**A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z**

**A b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ! ? , " Ç & % ( ) \***

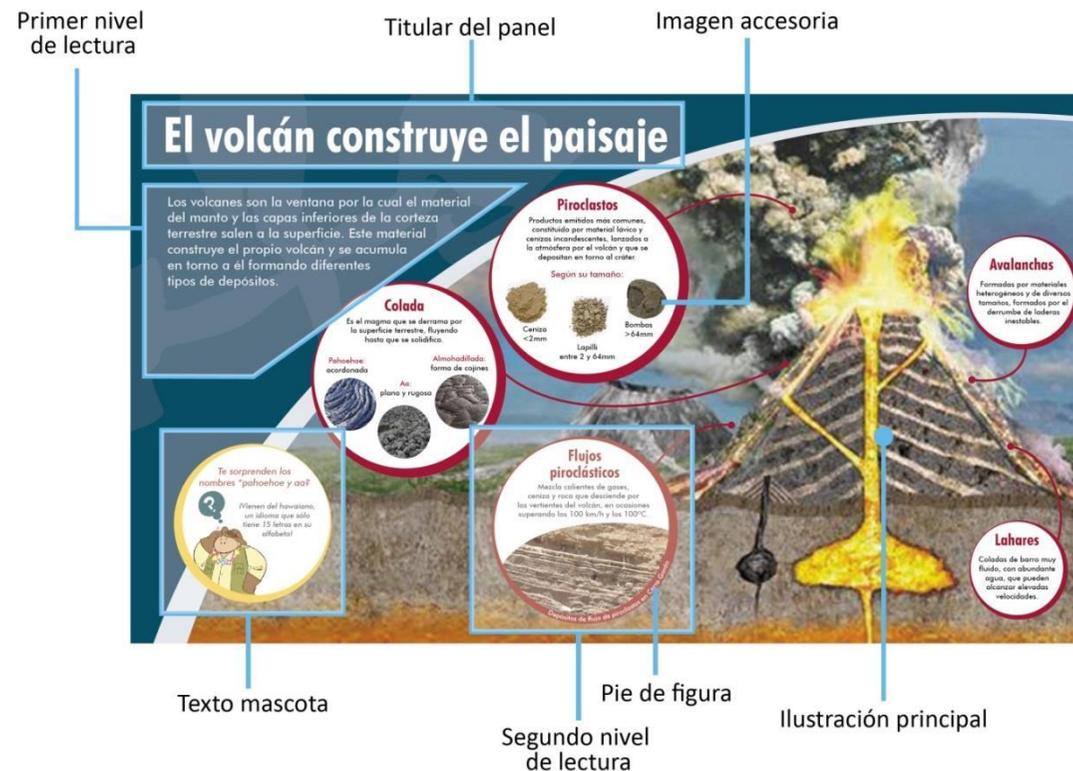
### 5.1.5. Estructura gráfica de paneles interpretativos.

Se presenta una propuesta de panel interpretativo dividido en dos zonas principales. La parte superior izquierda incluye el titular del panel y un primer nivel de lectura que presenta el contenido completo del panel. Este contenido se completa con una imagen principal que domina la segunda parte del panel, de esta imagen emergen una serie de burbujas de información que presentan un segundo nivel de lectura apoyado por imágenes y esquemas accesorios.

En ocasiones puntuales, un tercer nivel de lectura profundizará en determinados aspectos del contenido.

En algunos paneles aparecerá la mascota presentando contenido anecdótico o reforzando conceptos presentes.

El color sólido de primera de los paneles (azul en esta muestra) podrá ser diferente en cada uno de los bloques de contenido.



## 5.2. Diseño gráfico de los diferentes elementos.

A continuación se van a mostrar los diseños de todos los elementos gráficos que incluye la actuación: paneles interpretativos, soportes de información y señalización direccional e informativa.

Estos diseños están en fase proyecto, lo que quiere decir que:

- Las fotografías incluidas no son las definitivas, sino aproximaciones a las fotografías requeridas.
- Las ilustraciones son bocetos creados para su aprobación y posterior diseño final en fase de profucción.

Para una relación de las imágenes propuestas, consultar el apartado 3.3 de este proyecto.

Relación de elementos gráficos:

- 1 panel totem de bienvenida.
- 10 paneles interpretativos
- 1 conjunto de elementos gráficos como panel de créditos de la instalación.
- 1 hoja informativa de horarios
- 1 cartel de financiación requerido por la Unión Europea.
- 2 flechas direccionales de recorrido
- 1 señal de peligro al subirse a la valla.
- 1 señal de parking general
- 1 señal de parking de autobuses.
- 4 señales direccionales de carretera.
- APP-audioguía.

Panel tótem de bienvenida.



Panel 1

# ¿Un volcán en Calatrava?

## Volcanoes in Calatrava?

La imponente silueta del volcán de Cerro Gordo está formada por el cono de piroclastos de su penúltima erupción. Estos materiales atrajeron a Lafarge, una empresa minera de proyección internacional, que abrió una cantera en la falda del volcán. Hoy, Lafarge ha cedido la cantera para que científicos y geoturistas puedan descubrir los secretos del volcanismo Calatravo.

**¿Un gigante extinto?**  
A sleeping giant. La última erupción en Calatrava tiene más de 3000 años, pero todavía hay muestras de actividad: manantiales termales y surgencias de agua y gases a presión recuerdan el turbulento pasado de la zona. El Campo de Calatrava es una de las zonas de Europa que emite más gases de origen volcánico.

**La forma de los volcanes**  
The shapes of the volcanoes  
Un volcán puede tener muchas más formas, e incluso cambiar a lo largo de su historia. Su forma depende de los depósitos que genera, el tipo de erupción y de las propiedades de la lava.

- Avalanchas de spatter** (Spatter cones)
- Conos de piroclastos** (Cinder cones)
- Maars** (Maars)
- Volcanes escudo** (Shield volcanoes)

**Un volcán singular**  
A singular volcano  
El volcán de Cerro Gordo es un volcán polifásico, un edificio volcánico complejo y de pequeño tamaño, generado en múltiples erupciones separadas en el tiempo.

Labels in the landscape: Volcán de la Sima, Coladas de lava, Maar de Varondillo, Cono de piroclastos, Volcán de Cerro Gordo, Crater, Lahar, Avalanchas de spatter.

Logos: Calatrava parque cultural, various institutional logos.

Panel 2

# 2 Un planeta dinámico

## A dynamic planet

La Tierra es un planeta vivo en continuo movimiento. Normalmente, este movimiento es lento e imperceptible a escala humana. A pesar de su aparente inmutabilidad, es más correcto explicar los procesos geológicos desde un punto de vista dinámico.

### El tiempo en geología

*Geological time*

La mayoría de los fenómenos geológicos se producen increíblemente despacio. La Tierra existe desde hace 4600 millones de años, los seres humanos aparecen en los últimos dos millones!

Incluso los fenómenos rápidos, como las erupciones volcánicas, tienen lugar en un contexto mucho más amplio: el volcanismo calatravo lleva activo casi 10 millones de años.

### Modelo estático

*Static model*

Basado en la composición de las capas.

### Modelo dinámico

*Dynamic model*

Basado en el comportamiento de las capas.

- Litosfera:** Fracturada en placas tectónicas. No siempre se corresponden con los continentes.
- Astenosfera:** Fluida, y en movimiento formando corrientes de convección que arrastran las placas tectónicas.
- Mesosfera:** Capa rígida de alta densidad.
- Endosfera:** Un núcleo externo fluido y un núcleo interno sólido que generan el campo magnético terrestre.

### Volcanes

*Volcanoes, a window into the Earth*

Una ventana al interior de la Tierra

La fantasía de acceder al centro de la tierra es inalcanzable: hacer un sondeo de pocos miles de metros ya es extremadamente difícil y ni siquiera hemos atravesado la corteza. Para conocer el interior del planeta se utilizan métodos como el estudio de las rocas que salen a la superficie a través de los volcanes.

ESCALA DEL TIEMPO GEOLÓGICO

Panel 3.

# 3 Volcanismo el latido del planeta

Volcanes the beat of the Earth

LA CIENCIA DE LOS VOLCANES

El volcanismo es uno de los fenómenos naturales más espectaculares: materiales del interior de la Tierra, a elevadas temperaturas y presiones, surgen al exterior a través de fisuras en la corteza. Las emisiones de los volcanes, su localización y su actividad nos ayudan a comprender cómo funciona nuestro planeta.

**¿Dónde hay volcanes?**  
Where can we find volcanoes?  
La mayoría están situados en zonas donde la corteza es débil, que también concentran terremotos. Muchos de estos lugares se corresponden con límites de placas tectónicas.

**El motor de la Tierra**  
Earth's engine  
El movimiento de las placas tectónicas se debe a la acción de la gravedad y a las corrientes de convección, originadas por las diferencias de temperatura y densidad del manto.

**Tectónica de placas**  
Plate tectonics  
Los contactos entre las placas tectónicas pueden ser de tres tipos

Placas que se deslizan formando fallas transformantes, no crean ni destruyen corteza.

Placas que se separan formando rifts, que evolucionan a dorsales oceánicas, donde se genera corteza.

Placas que se acercan formando zonas de subducción, donde se destruye corteza.

**Calatrava tierra de fuego**  
Calatrava, land of fire  
Su origen está asociado a la elevación de las Cordilleras Béticas a consecuencia del choque de las placas Africana y Euroasiática. Existen más de 300 edificios volcánicos, con erupciones hasta hace menos de 10 000 años, lo que convierte a esta región en una zona volcánica activa.

Panel 4.

# 4 ¿Qué es un volcán?

## What is a volcano?

Los volcanes son fisuras o grietas situadas en la superficie de la Tierra por las cuales se emiten materiales del manto hacia el exterior. Emiten partículas sólidas (piroclastos), líquidas (lava) y gaseosas (incluyendo dióxidos de azufre y carbono y vapor de agua).

**Tipos de erupciones**  
Types of volcanic eruptions

**Hidrovolcánicas:** se producen cuando el magma, o un foco de calor magnético, entra en contacto con una acumulación de agua externa al sistema volcánico.

**Explosivas:** el gas está atrapado en un magma poco fluido y se separa de este con violencia. Se producen explosiones de intensidad variable, dando lugar a diversos tipos de erupciones: Plinianas, vulcanianas y estrombolianas.

**Efusivas:** el gas se separa fácilmente del magma. Son erupciones "tranquilas", a elevadas temperaturas (1200°C). Se derraman por la superficie formando coladas extensas. Un ejemplo son las erupciones hawaianas.

**Huellas de antiguas erupciones**  
Traces of past eruptions

Este bloque de cuarcita contrasta con los materiales de su alrededor. Estos bloques son arrancados de la roca por el volcán y expulsados debido a la gran energía de una erupción hidrovolcánica. Al caer con violencia, deformaban los estratos inferiores.

**Erupciones en Calatrava**  
Eruptions in Calatrava

En el Campo de Calatrava se han producido erupciones efusivas, explosivas de tipo estromboliano y también hidrovolcánicas.

**LA CIENCIA DE LOS VOLCANES**

**En el interior del volcán**  
Inside the volcano

Los volcanes son mucho más que montañas con cráter. El magma asciende desde la cámara magmática a través de la chimenea, en episodios denominados erupciones.

**Erupción Hidrovolcánica**

**Erupción Pliniana**

**Erupción Vulcaniana**

**Erupción estromboliana**

**Erupción Hawaiana**

Panel 5.

# 5 El volcán bajo el microscopio

## The volcano under the microscope

Los materiales emitidos por el volcán forman rocas volcánicas. Estas rocas se pueden formar bien por el enfriamiento de flujos de lava, o bien por la acumulación de piroclastos, dando lugar a rocas volcánico-sedimentarias.

**¡Cuidado, quema!**  
Danger, Hot!  
Esta es una sección de un bloque de cuarza (una roca metamórfica compuesta enteramente de cuarzo) que fue arrancado de la corteza y expulsado durante una erupción. Temperaturas superiores a 1000° fundieron y alteraron el cuarzo, dando lugar a una patina recristalizada.

**Rocas sedimentarias**  
Formadas por la acumulación de materiales en la superficie terrestre. Pueden tener origen orgánico, químico o formarse a partir de en la erosión de otras rocas.

**Rocas ígneas**  
Formadas por el enfriamiento de magma o lava. Pueden ser volcánicas (extrusivas), si se han formado en la superficie de la corteza terrestre, o plutónicas (intrusivas), si se forman dentro de la corteza.

**Un caleidoscopio de piedra**  
A kaleidoscope made of stone  
Las rocas volcánicas están formadas por minerales y pasta. Los minerales son sólidos cristalinos que presentan una estructura interna organizada y simétrica. La pasta está formada por microcristales y vidrio, que es un sólido amorfo, sin estructura interna organizada.

**Rocas metamórficas**  
Formadas por la transformación de otras rocas, sometidas a cambios de presión y temperatura.

LA CIENCIA DE LOS VOLCANES

El ciclo de las rocas

Panel 6.

# 6 El volcán construye el paisaje

## The volcano builds the landscape

Los volcanes son la ventana por la cual el material del manto y las capas inferiores de la corteza terrestre salen a la superficie. Este material construye el propio volcán y se acumula en torno a él formando diferentes tipos de depósitos.

**¿Te sorprenden los nombres "pahoehoe" y "aa"?**  
 ¡Vienen del hawaiano, un idioma que sólo tiene 12 letras en su alfabeto!

**Colada**  
 Lava flows  
 Es el magma que se derrama por la superficie terrestre, fluendo hasta que se solidifica adquiriendo diferentes morfologías

Pahoehoe: acordonada  
 Almohadillada: forma de cojines  
 Aa: plana y rugosa

**Piroclastos**  
 Pyroclasts  
 Productos emitidos más comunes, constituido por material lavico y cenizas incandescentes, lanzados a la atmósfera por el volcán y que se depositan en torno al cráter.

Según su tamaño:  
 Ceniza <2mm  
 Lapilli entre 2 y 64mm  
 Bombas >64mm

**Flujos piroclásticos**  
 Pyroclastic flow  
 Mezcla caliente de gases, ceniza y roca que desciende por las vertientes del volcán, superando los 100 km/h y los 100°C.

**Avalanchas**  
 Landslides  
 Formadas por materiales heterogéneos y de diversos tamaños, formados por el derumbe de laderas inestables.

**Lahares**  
 Lahars  
 Flujos de fango con abundante agua, fríos o calientes, con capacidad de transportar gran cantidad de carga.

Erupción efusiva  
 Erupción explosiva

LA CIENCIA DE LOS VOLCANES

Panel 7.

# 7 Cerro Gordo: historia de un volcán

## Cerro Gordo: a volcano's tale

Los volcanes son estructuras complejas que van evolucionando a lo largo de su vida, alternando periodos de gran actividad con largos periodos de reposo. El Cerro Gordo es un ejemplo de cómo un volcán va cambiando desde su origen hasta su extinción.

**¿UN VOLCÁN EN CALATRAVA?**

**Un recurso inesperado**  
An unexpected resource

Los volcanes son famosos por las catástrofes que pueden causar, pero también son fuente de recursos y de conocimiento sobre la cara más desconocida de nuestro planeta

**Un nacimiento violento**  
A violent birth

La primera erupción de Cerro Gordo fue de tipo hidrovulcánico, y dio lugar a un maar abierto, que casi no se reconoce en la actualidad: ha sido destruido por las erupciones posteriores.

ETAPA 1

**Ríos de lava y lluvias de ceniza**  
Lava rivers and ash falls

La segunda erupción fue de tipo explosivo estromboliano. En el talud se pueden ver depósitos de piroclastos negros finos, que formaron un edificio en herradura. Durante esta erupción, dos coladas de lava fluyeron hacia el Sur.

ETAPA 2

**La gran explosión**  
The big bang

La tercera erupción volvió a ser de tipo hidrovulcánico, abriendo el cráter de Barranco de Varondillo. Generando oleadas que depositaron estos piroclastos rosados y arrastraron grandes bloques de cuarcita.

ETAPA 3

Esta erupción terminó con grandes avalanchas de lodos y agua a altas temperaturas, que formaron el lahar que cubre el volcán.

**La muerte del volcán**  
The death of a volcano

Las últimas erupciones son de tipo efusivo y dan lugar a fuentes de lava, que forman los flujos de spatter, últimos indicios de actividad del volcán.

ETAPA 4

Calatrava parque cultural

Panel 8.

# 8 La vida al pie de un volcán

## Living under the volcano

Los habitantes del Campo de Calatrava convivieron con los últimos pulsos eruptivos de los volcanes. Desde entonces, el ser humano ha aprovechado los terrenos volcánicos para su beneficio.

**VIVIR JUNTO AL VOLCÁN**

**Edad de Piedra**  
Stone Age

Los primeros vestigios de actividad humana en el Campo de Calatrava datan del Paleolítico (hace 250 000 años). La cuarcita paleozoica era una importante materia prima para la elaboración de herramientas. El basalto es empleado durante el Neolítico para la fabricación de útiles y adornos, uso que se prolongará hasta la edad de los metales.

**Edad de los metales**  
Bronze and Iron age

Los asentamientos se sitúan estratégicamente, y entre otros motivos, en las cercanías de las diferentes manifestaciones volcánicas (domos, maeres y lagunas, surgencias de agua, etc.). Destaca el yacimiento de La Encantada, poblado en el que se han identificado líneas de murallas, restos de viviendas, edificios de culto funerario y decenas de enterramientos.

**Época romana**  
Romans

Las aguas hidrotermales son explotadas por su valor recreativo y medicinal. Hoy en día, algunos hervideros están siendo rehabilitados para su uso.

**Edad media**  
Middle age

Se fabrican ladrillos y piezas para bóvedas con lapilli y escorias. Los basaltos fueron seleccionados para sillares y mampostería para paramentos y zócalos.

**Actualidad**  
Nowadays

En años recientes, el uso minero convive con el reconocimiento del valor patrimonial de este área. Varios de los principales volcanes y lagunas han sido declarados Monumentos Naturales o Lugares de Interés Comunitario, y dos de las lagunas son Reservas Naturales por su alto valor ecológico.

Panel 9.

**9 La mina de San Carlos**  
San Carlos quarry

Este recurso minero situado en el volcán Cerro Gordo ha sido cedido por Lafarge para el uso didáctico y turístico. La explotación de esta cantera ha permitido que la comunidad científica tenga acceso a una información valiosísima sobre el volcanismo del Campo de Calatrava, gracias a lo cual se puede dar a conocer e incluso disfrutar sobre el propio terreno.

**Puzolana: el tesoro del volcán**  
Puzolana: the treasure of the volcano  
El uso de la puzolana como aditivo para cemento le procura a éste unas características especiales en cuanto a durabilidad y resistencia al ataque de agentes químicos.

**Minería ecológica**  
Eco-mining  
Los cementos que contienen son cementos de baja "huella en carbono". Requieren menos clínker -materia prima necesaria para la fabricación del cemento- evitando las emisiones de CO2 asociadas a su producción. El aprovechamiento racional de las cualidades de la puzolana contribuye a que la producción de cemento sea sostenible.

**La minería en el campo de Calatrava**  
Mining in Campo de Calatrava  
Los recursos minerales del Campo de Calatrava han sido aprovechados desde el Paleolítico. En tiempos recientes, se han extraído tanto basaltos, para fabricar adoquines; como los piroclastos, que se han utilizado como áridos para ladrillos, carreteras y líneas ferroviarias. Hoy en día, el uso principal de los piroclastos es el de material aditivo en el proceso de fabricación de cementos especiales. Otro uso minoritario es la jardinería, para favorecer la retención de humedad en las plantas.

**Puzolana en el cemento: un invento romano**  
Puzzolana as an additive: a Roman invention  
La puzolana toma su nombre de la población de Pozzuoli, en las faldas del Vesubio. El Panteón de Roma, construido con cemento puzolánico, mantuvo durante 1500 años el record de ser la mayor cúpula construida, gracias a la ligereza y resistencia de este material.

197

VIVIR JUNTO AL VOLCÁN

Panel 10.

# 10 Un ecosistema modelado por volcanes

## An ecosystem shaped by volcanoes

La biodiversidad del paisaje calatravo ha aumentado por la presencia de los volcanes. Además, las intervenciones humanas en ellos, como las canteras y la actividad agroganadera, ofrecen nuevos hábitats para nuevas especies.

**Una planta un nombre una historia**  
*A plant, a name, a story*  
Cerro Gordo también es conocido como la Yozosa o la Uozosa, nombre que toma del almendro silvestre o arzollo. Este árbol frutal procedente de Asia, fue introducido en Iberia por los fenicios y extendido por los árabes.

**Una flora cambiante**  
*Changing flora*  
En los roquedos cuarcíticos y los suelos generados a partir de ellos, muy ricos en sílice, dominan especies silícolas que requieren poco sustrato.

**Nuevas oportunidades**  
*New opportunities*  
Los taludes de las minas son aprovechados por especies que de otra manera tendrían difícil habitar estos lugares.

**Un laboratorio natural**  
*A natural lab*  
El cese de la actividad agro-ganadera permite que flora original reconquiste los volcanes. Las especies se extienden progresivamente, repleando la secuencia de colonización ocurrida tras el nacimiento de los volcanes.

Muchas de las plantas presentes hoy se han visto favorecidas por la existencia de suelos muy enriquecidos en nitrógeno por la acción ganadera y agrícola.

Los suelos volcánicos tienen carácter básico, permitiendo la presencia de especies basófilas que no podrían estar aquí sin los volcanes.

**VIVIR JUNTO AL VOLCÁN**

Créditos de la instalación (Sobre pared lateral de la caseta)

**Asociación para el Desarrollo del Campo de Calatrava**

Nace en el año 2000, con la intención de avanzar en el camino de la cooperación entre los municipios que integran la Mancomunidad del Campo de Calatrava. Su labor en la promoción cultural de esta tierra rica en recursos es un pilar para el desarrollo turístico y económico del Campo de Calatrava.

**LAFARGE**

Desde hace más de un siglo y medio, el Grupo Lafarge, líder mundial en materiales de construcción, trabaja para extraer recursos minerales en más de cincuenta países. Su compromiso con el desarrollo sostenible se refleja en iniciativas como la cesión del volcán de Cerro Gordo, que ha hecho posible su estudio científico y su puesta en valor.

**GEOVOL**

Geovol es un grupo de investigación de la Universidad de Castilla La Mancha. Llevan más de quince años estudiando el volcanismo calatravo desde un punto de vista geomorfológico y geopatrimonial. Sus investigaciones tienen repercusión internacional y van de la mano de una intensa labor divulgativa que ha cristalizado en la musealización del volcán de Cerro Gordo.

**Ayuntamiento de Granátula de Calatrava**

La musealización del volcán de Cerro Gordo ha sido impulsada desde el Ayuntamiento de Granátula de Calatrava, promotor de la actuación. Consciente del interés geocientífico, patrimonial y turístico de este enclave, se implicó desde el principio en desarrollar un proyecto de futuro para este espacio.

PARED LATERAL CASETA

PARED LATERAL CASETA

Placa financiadores – 40x30cm



Hoja informativa de horarios – DIN A4



 Granátula de Calatrava Ayuntamiento

**Calatrava**  
parque cultural

# CERRO GORDO

fuego · cenizas · cemento

---

**HORARIOS**

Mañanas: de 9:00 a 14:00  
Tardes: de 17:00 a 20:00

---

**TELÉFONO DE CONTACTO**

+34 677 77 77  
+34 926 926 926

---

**CENTRO DE RECEPCIÓN DE VISITANTES DE ALMAGRO**

C/ Campo de Calatrava, s/n  
C.P.: 13270  
Almagro, Ciudad Real

---



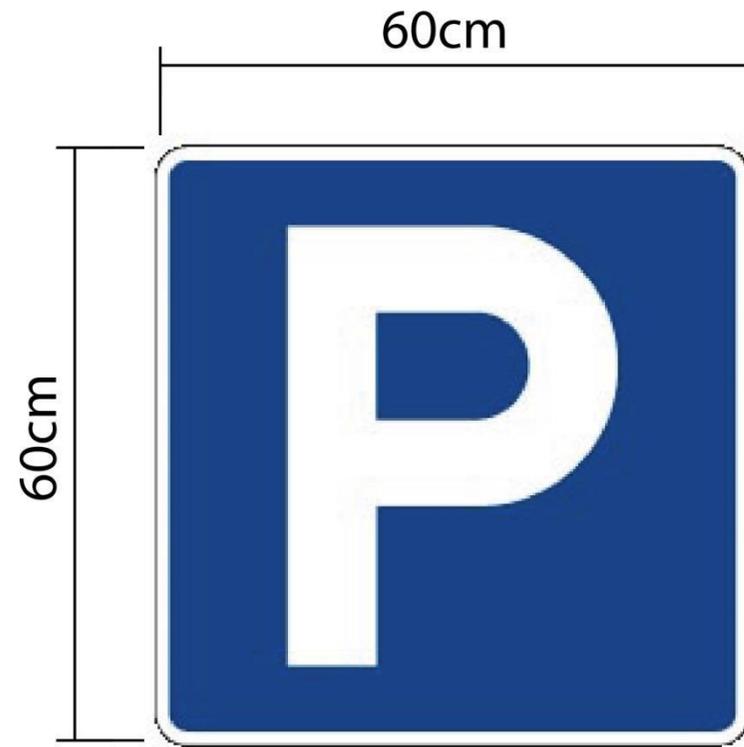
Flechas direccionales de recorrido (x2) - 45x10cm



Señal de peligro al subirse a la valla - 30x24cm



Señal de parking general



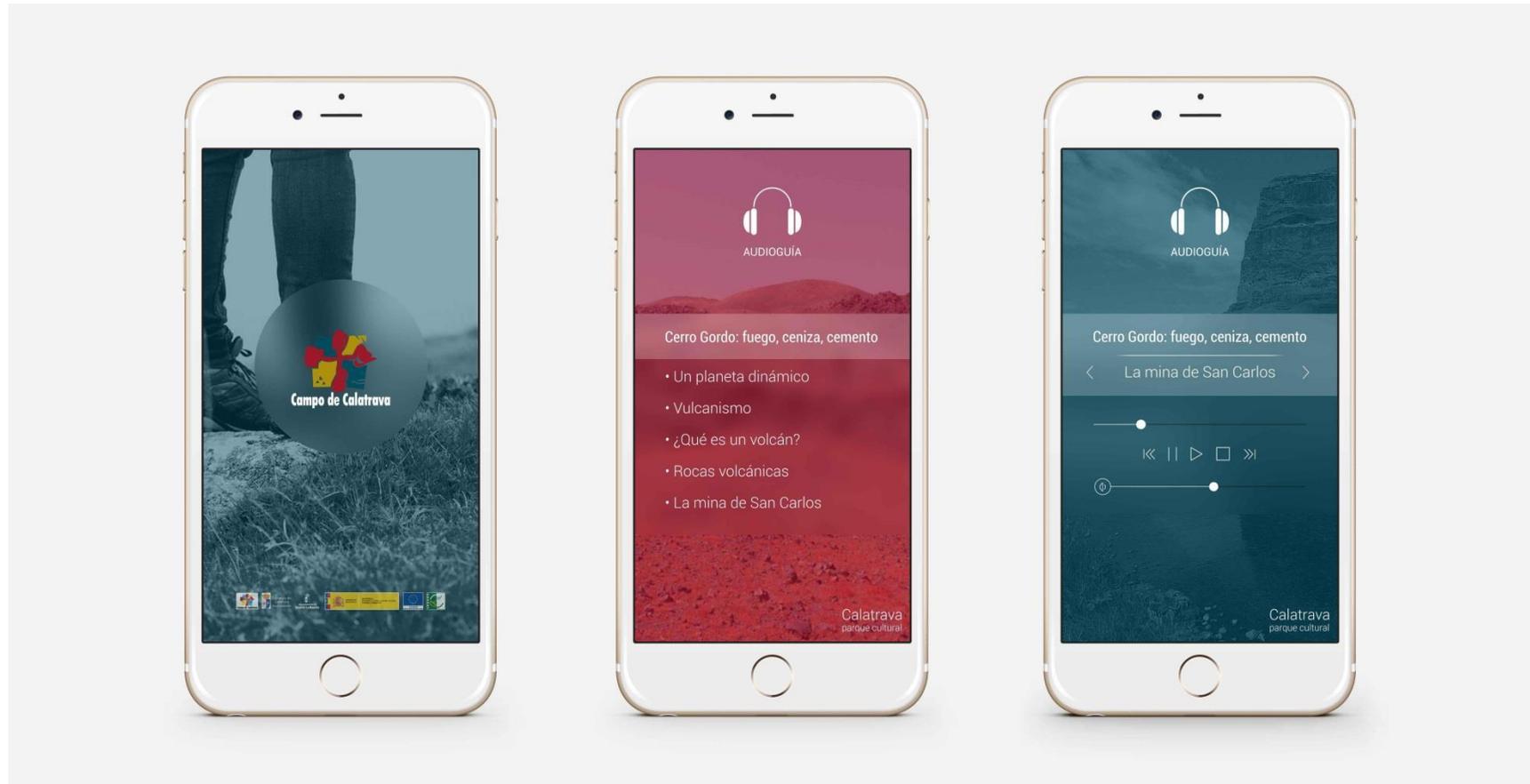
Señal de parking de autobuses.



Señales direccionales de carretera (x2).

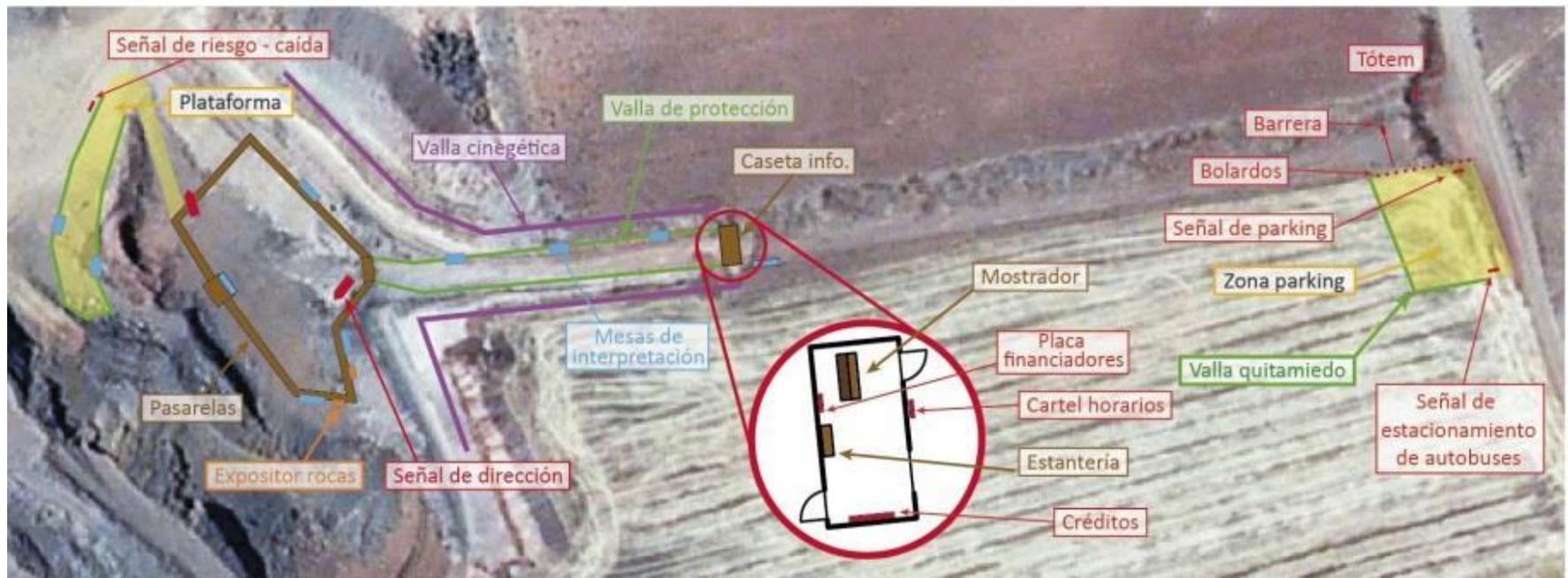


APP-audioguía

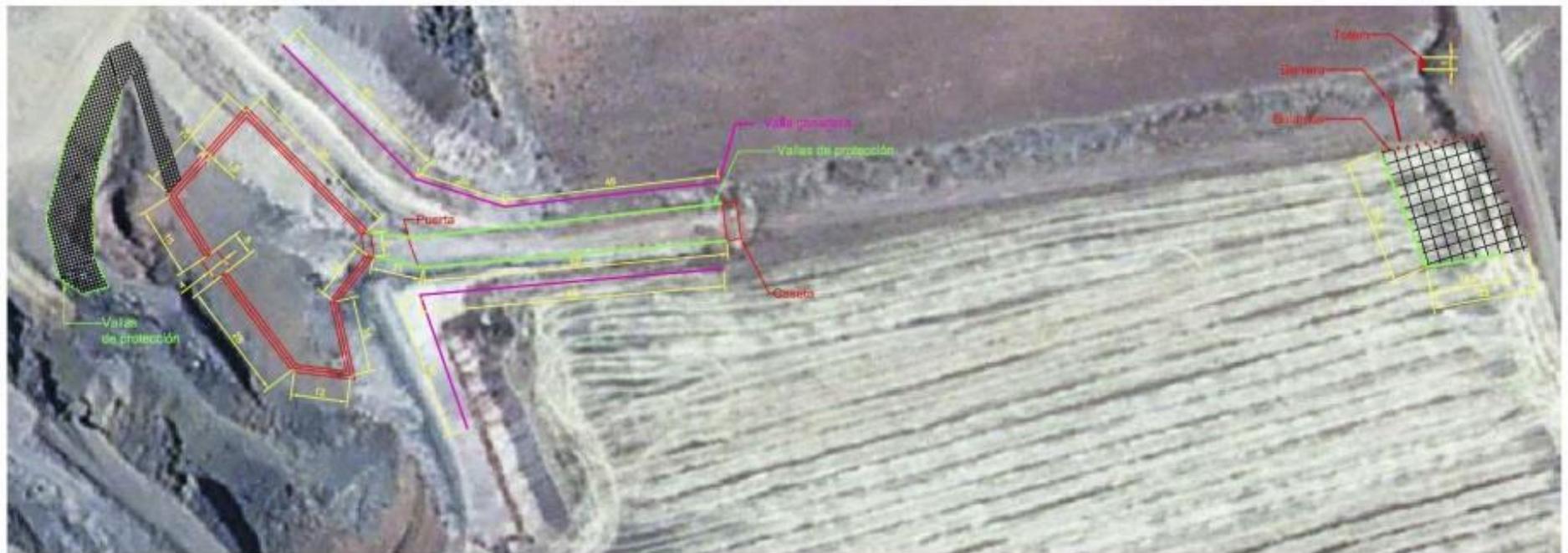


## 6. Propuesta técnica: Descripción detallada del equipamiento e infraestructuras

Plano de equipamientos e infraestructuras



Plano acotado de elementos lineales:



## 6.1. Señal de parking

### Descripción y justificación

Señal informativa de tráfico *S17-Estacionamiento: Lugar para aparcamiento de uso general.*

Indica el emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de vehículos.

Se instalará en la nueva zona habilitada como aparcamiento como elemento informativo para los visitantes. La situación exacta se definirá una vez completadas las obras de mejora de la zona de aparcamiento, en una posición que sea lo más visible desde el camino de acceso a la instalación y no entorpezca la circulación de personas y vehículos.

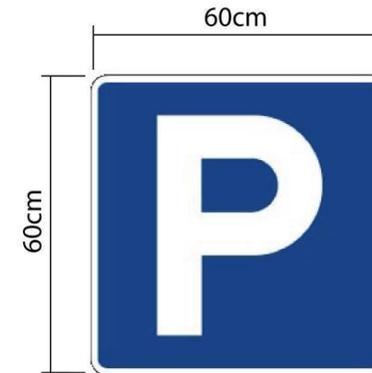
### Especificaciones técnicas

Con unas dimensiones totales de 60 x 60 cm, estará realizada en chapa de acero galvanizado. impresa en vinilo con recubrimiento resistente a la intemperie.

Se fijará a un poste de 3m de madera tratada para exteriores autoclave IV y sección rectangular de 10 x 10 cm. Altura de la señal instalada: 2.5m

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación mediante pozo relleno de hormigón directamente al suelo.



Ejemplo de señal S17 instalada en Igea (La Rioja)

## 6.2. Señal de parking autobuses

### Descripción y justificación

Señal informativa de tráfico *S17-Estacionamiento: Lugar para aparcamiento de uso general.*

- Indica el emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de vehículos.

Señal de indicación complementaria *S-880 - Aplicación de señalización a determinados vehículos.*

- Indica la aplicación de la señal superior a autobuses.

### Especificaciones técnicas

Señal S-17: Dimensiones totales de 60x60cm.

Señal S-880: Dimensiones totales de 60x20cm.

Estarán realizadas en chapa de acero galvanizado. Impresa en vinilo con recubrimiento resistente a la intemperie.

Se fijará a un poste de 3m de madera tratada para exteriores autoclave IV y sección rectangular de 10 x 10 cm. Altura de la señal instalada: 2.5m.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación mediante pozo relleno de hormigón directamente al suelo.



### 6.3. Señal direccional de carretera

#### Descripción y justificación

Flechas de intersección: Colocadas en cruces, intersecciones, rotondas o isletas de carreteras o travesías indican la dirección a tomar para dirigirse a un destino turístico concreto.

Para facilitar la localización de la instalación a los visitantes. Se instalarán:

- 2 flechas de intersección en la carretera Valenzuela-Calatrava CR-P-5122, en el cruce con el camino de acceso.

-2 flechas de intersección en la carretera Alamgro-Granátula de Calatrava CM-413, en el cruce con la carretera a Valenzuela.

#### Especificaciones técnicas

Realizadas en chapa de acero galvanizado. Rotuladas en vinilo con recubrimiento resistente a la intemperie.

4 flechas de 145x30cm (ancho x alto) fijadas a dos postes de metal pintado.

#### Instalación y obras de adecuación del espacio

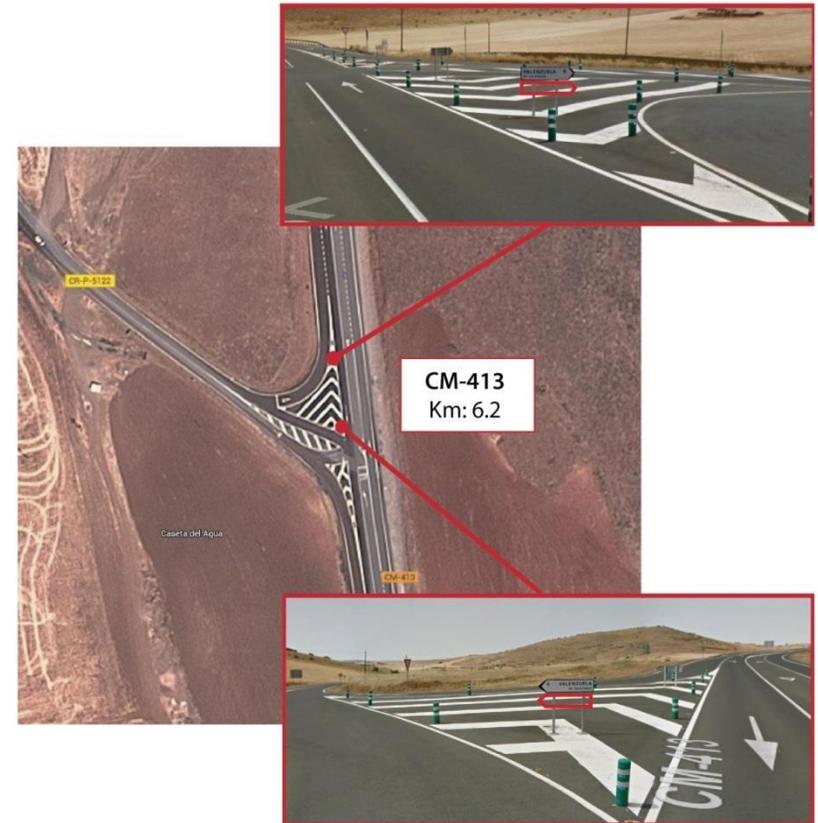
Instalación mediante zapata de hormigón directamente al suelo.



Carretera CR-P-5122



Carretera CM-413



## 6.4. Valla quitamiedos

### Descripción y justificación

Como elemento delimitador de la zona habilitada para aparcamiento, se instalará un valla tipo quitamiedos (de poca altura) en dos de sus cuatro lados tal como se indica en el plano.

Esta valla permitirá al visitante identificar la zona en la que puede estacionar y evitará que los vehículos accedan, voluntaria o involuntariamente, a los terrenos adyacentes.

### Especificaciones técnicas

43 metros de vallado tipo quitamiedos a lo largo de dos lados del perímetro de la zona de aparcamiento.

En tramos de 2 metros, postes verticales, diam 10x100 cm unidos a postes horizontales diam 8x200 cm mediante abrazadera tejana.

Postes tipo rollizo de pino con tratamiento para exteriores autoclave IV.

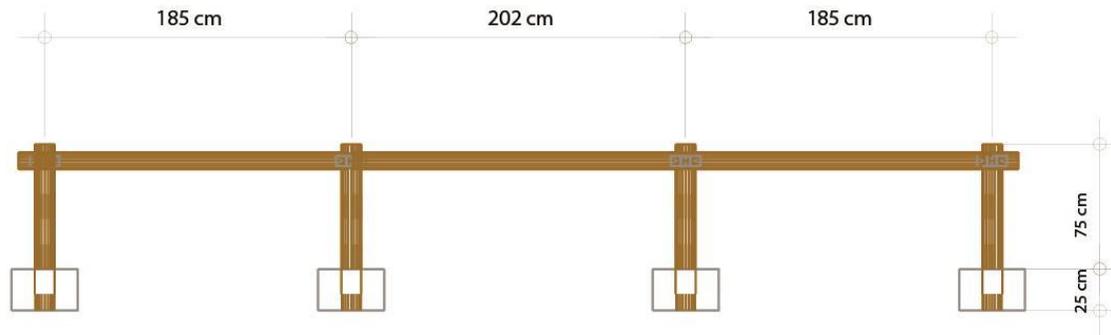
La altura de la valla una vez instalada será de aproximadamente 60 cm.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

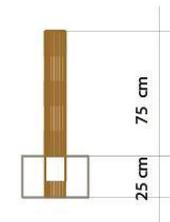
Instalación de los postes verticales mediante zapata de hormigón directamente al suelo en tramos de 2 metros.



## ALZADO



## PERFIL



## PLANTA



## 6.5. Bolardos

### Descripción y justificación

En el lado del perímetro de la zona de aparcamiento que delimita con el camino de acceso a la instalación se instalarán unos postes tipo bolardos que impidan el paso a vehículos y se lo permitan a peatones.

Estos bolardos se instalarán en tramos de 1 metro.

### Especificaciones técnicas

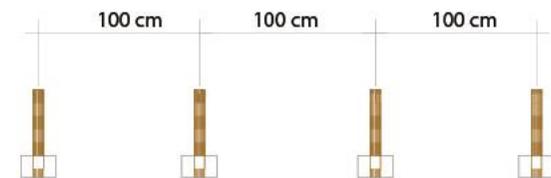
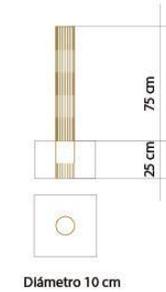
En tramos de 1 metro, postes verticales, diam 10x100cm.

Postes tipo rollizo de pino con tratamiento para exteriores autoclave IV.

La altura de los bolardos una vez instalados será de aproximadamente 60 cm.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo en tramos de 1 metro.



## 6.6. Vallas de protección de taludes

### Descripción y justificación

Vallado de delimitación tipo Puigmal fabricado con postes de madera, el más apropiado para conseguir una integración natural en el entorno.

1- Instalado a los dos lados del camino comprendido entre la caseta de información y el comienzo de las plataformas cumple una doble función:

- Marcar el recorrido que debe seguir el visitante para comenzar la visita.
- Limitar, por motivos de seguridad, el acercamiento de las visitas a una distancia mínima de 2m del talud.

2- Instalado en el perímetro de la plataforma de tierra habilitada para poder ver la mina. Limita, por motivos de seguridad, el acercamiento de los visitantes al borde.

### Especificaciones técnicas

168 metros de vallado tipo Puigmal, 84 metros a cada lado del camino.

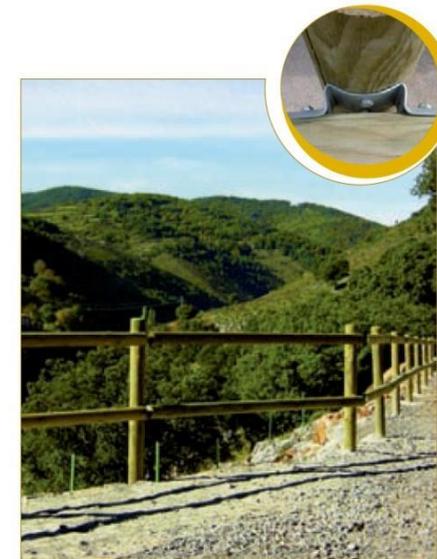
100 metros de vallado tipo Puigmal en el perímetro de la plataforma de tierra.

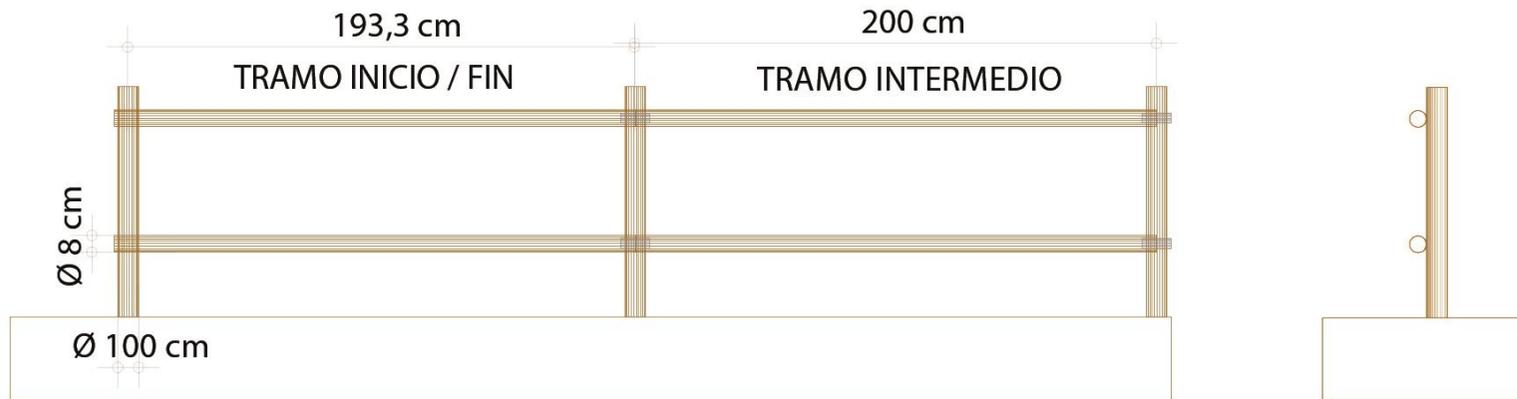
En tramos de 2 metros, poste vertical diam10x150cm y 2 postes horizontales diam8x200cm unidos mediante abrazadera tejana.

Postes tipo rollizo de pino con tratamiento para exteriores autoclave IV.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes verticales mediante zapata de hormigón directamente al suelo en tramos de 2 metros.





## 6.7. Valla cinegética

### Descripción y justificación

Para evitar situaciones de riesgo que se puedan producir en zonas inestables de los taludes, se instalarán 201 metros de valla cinegética que rodeará a los taludes por su parte superior según se indica en el plano.

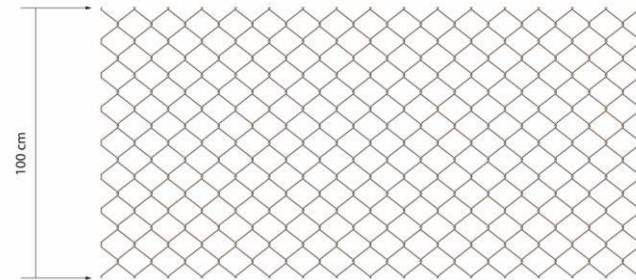
La valla cinegética está compuesta de malla de tela metálica soportada por postes metálicos.

### Especificaciones técnicas

201 metros de malla de tela metálica fijada a postes metálicos de 1.68m de altura. Tramos de 5m.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo.



## 6.8. Barrera paso de vehículos

### Descripción y justificación

Con la previsión de que pudiera ser necesario el paso de vehículos de servicio a las instalaciones del volcán, pero con la intención de no permitir el paso de vehículos de visitantes.

Se instalará una barrera manual de control de acceso, de 6m de paso útil, que permanezca cerrada mediante cerradura y sea abierta cuando así sea requerido.

### Especificaciones técnicas

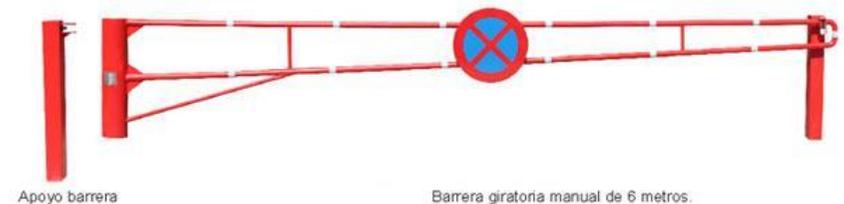
Barrera manual giratoria BG / BGE6 de 6 metros de paso útil.

Construida con tubo de hierro, placa inferior para fijar al suelo. Asta de tubo de hierro lacada color rojo y cintas reflectantes (nivel 2).

Incluye 2 apoyos para barrera cerrada y abierta

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Se realizarán 3 zapatas de hormigón y sobre ellas se anclarán los diferentes elementos de la barrera mediante tornillería.



## 6.9. Caseta de información

### Descripción y justificación

Caseta de recepción en madera tratada de 6 x 3 metros.

Espacio donde se podrá almacenar y entregar a los visitantes la equipación de seguridad necesaria para entrar en la zona del volcán de Cerro Gordo.

Además servirá como punto de información turística donde se podrá encontrar material sobre el volcán y otros lugares de interés turístico de la zona del Campo de Calatrava.

Se situará en el centro del camino y se podrá atravesar por una parte en la puerta delantera y otra en la trasera. Dispondrá de un mostrador para recibir a los visitantes.

Contendrá en su interior una serie de paneles con información de los diferentes organismos y empresas que han hecho posible la interpretación del volcán de Cerro Gordo.

### Especificaciones técnicas

Tendrá unas dimensiones totales de 6 x 3 m.

Estará realizada en madera tratada en autoclave IV que no requiere mantenimiento.

Formada por:

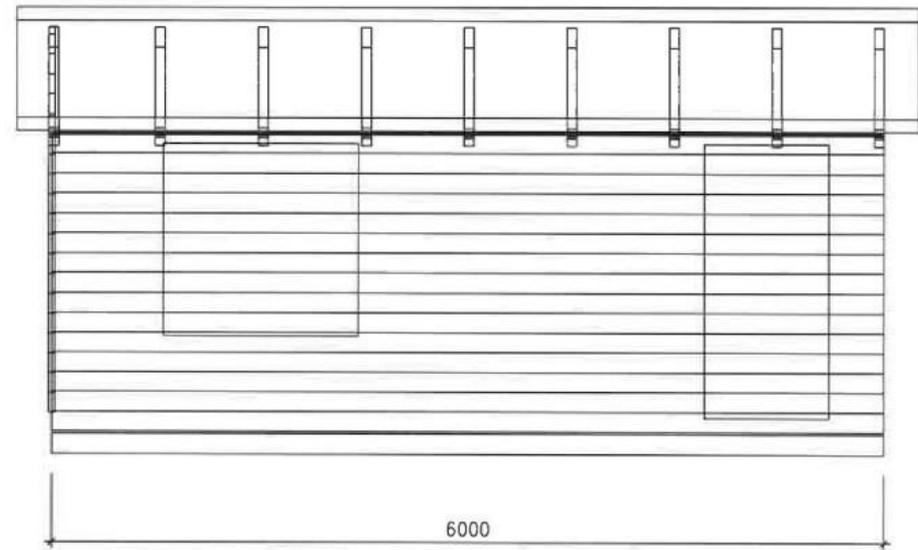
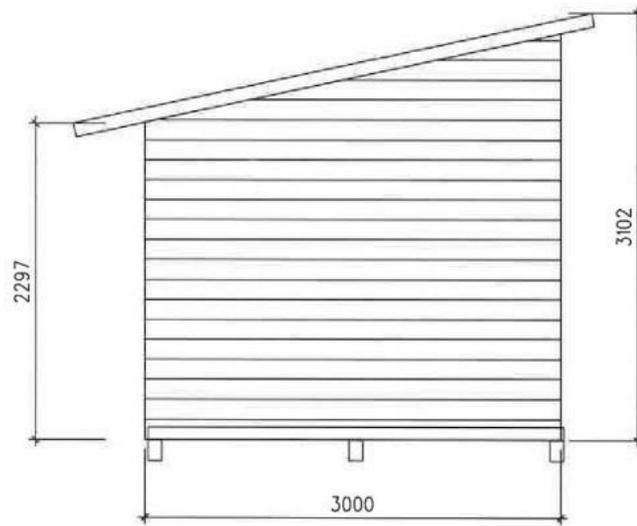
- Estructura de tirantes de 10x10cm.
- Paredes de tablón machihembrado de 45mm.
- Correas de 15x10cm colocadas a 60cm.
- Cubierta a un agua de tarima machihembrada de 22mm y tégola.
- 2 puertas de entrada de 2x0,90m de una hoja.
- 1 ventana de 140x140cm. con porticones.
- Piso de tabla de 25mm y tarima sintética.
- Mostrador de 1,5m de longitud, 1,10m de alto y 30cm de ancho.
- Canalón de aluminio con bajante en lateral .
- 2 estanterías de 2x1x0,3m con 4 estantes.
- Mesa mostrador en tablón de 4cm de grueso.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Solera de hormigón de 15cm de espesor, con hormigón tipo HA-25, con tamaño máximo de árido 20mm. Con mallazo #150\*150\*6 centrado, y acabado fratasado.

Encachado de gravas (por ejemplo de 40/60 de tamaño de piedras) de unos 15-20cm debajo de la loseta (para que en caso de lluvia el agua no arrastre el árido)

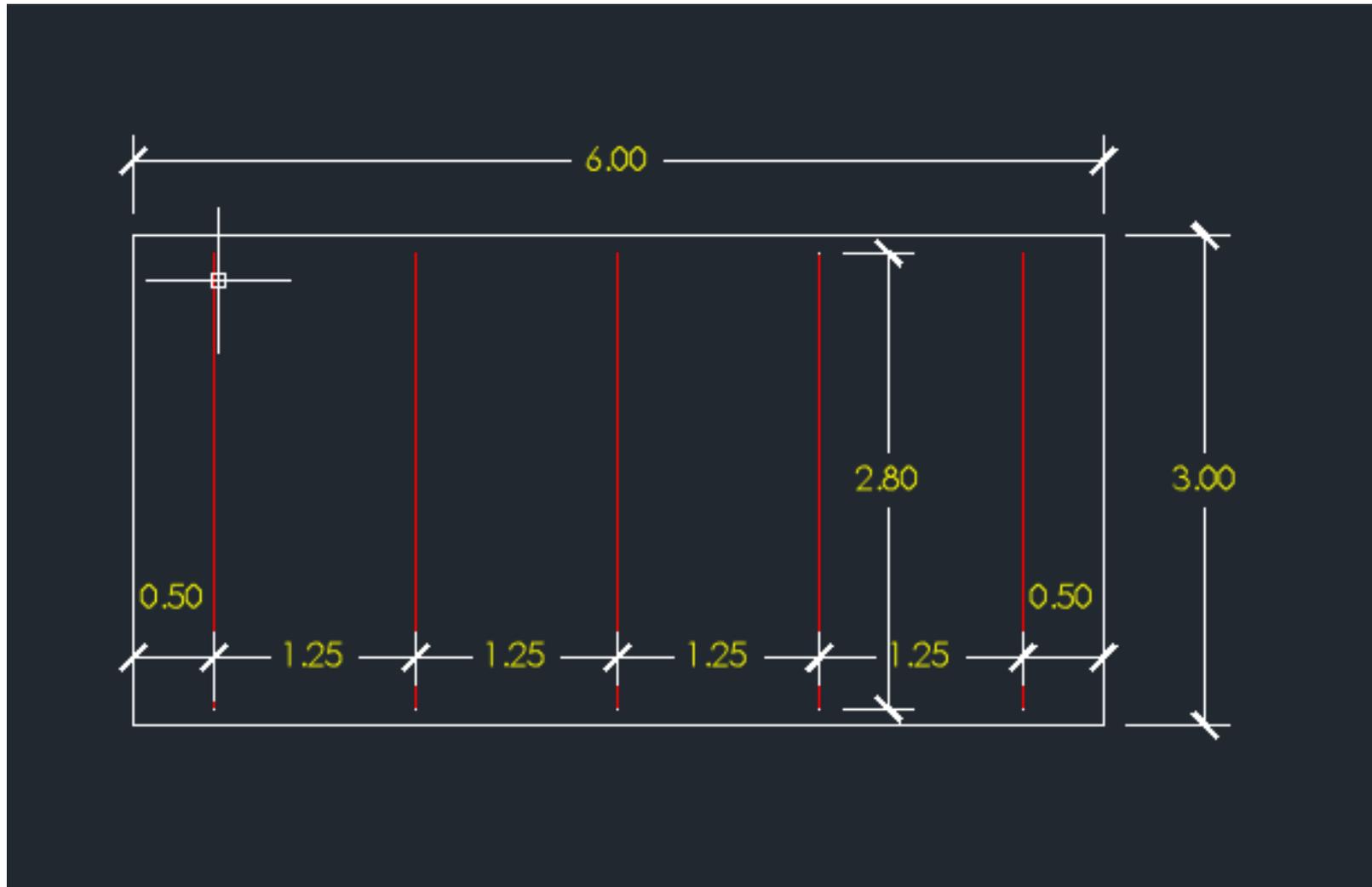
Viguetas a modo de cámara ventilada: 5 viguetas de 3m separadas 1,2 cada una (Tipo T2 o más).



cotas en mm.



Loseta y vigas



## 6.10. Vitrina información de horarios

### Descripción y justificación

Vitrina para exteriores de aluminio tamaño A4 con sistema de cerradura por llave.

Instalada con el fin de contener una hoja tamaño A4, diseñada de acuerdo con la imagen gráfica de la instalación. Esta hoja contendrá información de los horarios de apertura, teléfonos de contacto y otras opciones para visitar, como el Centro de Recepción de Visitantes de Almagro.

Esta información se elegirá en fase de ejecución del proyecto y se proporcionará al administrador un archivo editable para que pueda modificar el contenido de la misma tantas veces como sea necesario.

### Especificaciones técnicas

Superficie lacada blanca magnética válida para rotuladores de borrado en seco y para fijar imanes. Perfiles de aluminio anodizado con cantoneras de alta resistencia de color gris claro. Vitrina especialmente preparada para exterior con sistema de ventilación natural y con cerradura frontal (se incluyen 2 llaves). Vidrio templado de 4 mm de excelente visibilidad y seguridad, espesor útil de 18 mm. Incluye kit de montaje.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

El cartel será colocado sobre la fachada principal de la caseta mediante tornillería.



## 6.11. Señal aviso peligro

### Descripción y justificación

Señal de aviso de 50x 40 cm. Situada junto a la valla de protección de taludes. Tiene una altura total de 180cm.

Esta señal tiene dos funciones:

1. Alertar a los visitantes de que existe riesgo de caída.
2. Indicarles que no deben subirse a la valla.

### Especificaciones técnicas

Compuesta por una señal cuadrada de 40x50cm (ancho x alto) realizada en chapa de aluminio. Rotulada en vinilo para exterior.

Se fijará a un poste de 205cm de madera tratada para exteriores autoclave IV y sección rectangular de 10 x 10 cm. Altura total parte vista : 180cm.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación mediante pozo relleno de hormigón directamente al suelo.



## 6.12. Señalización direccional informativa

### Descripción y justificación

Con el fin de indicar el itinerario que debe seguir el visitante durante la visita a la instalación se colocarán dos flechas direccionales.

La flecha irá acompañada de un texto e indicará al visitante el sentido que debe tomar.

### Especificaciones técnicas

Realizada en chapa de aluminio. Rotulada en vinilo con recubrimiento resistente a la intemperie.

Flecha de 45 x 10 cm (ancho x alto) fijadas a un poste de metal pintado.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo.



## 6.13. Panel tótem de bienvenida

### Descripción y justificación

Panel-tótem de 3m de altura y 1m de anchura. Situado a la entrada del camino de acceso a la instalación.

Este panel de gran tamaño tiene varias funciones:

1. Servir como identificador de la instalación a gran distancia para los visitantes que llegan por la carretera/camino.
2. Presentar el espacio expositivo y su temática.
3. Crear expectativa y fomentar el interés del visitante.

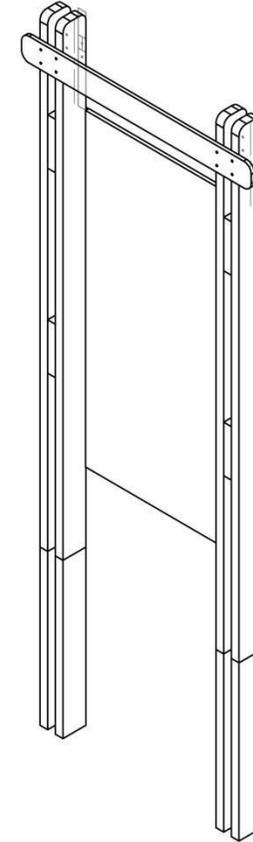
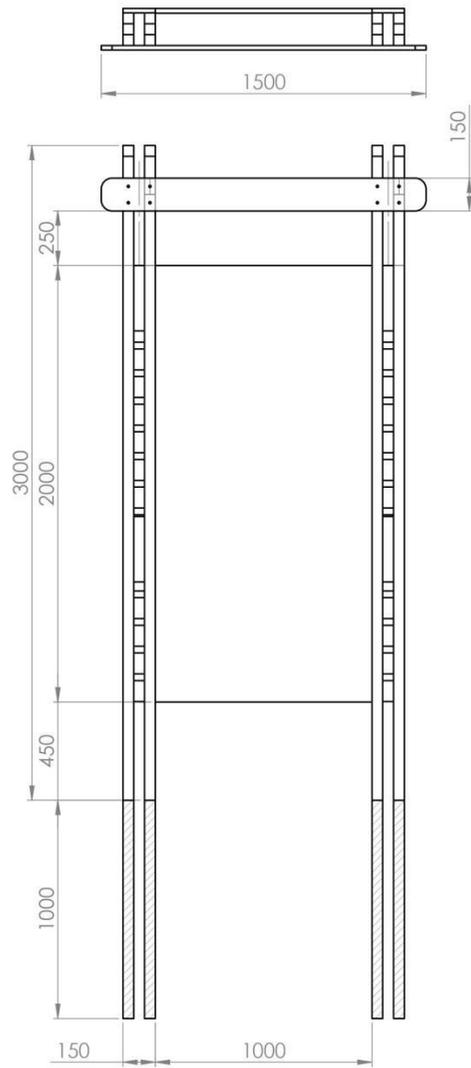
### Especificaciones técnicas

Cartel de señalización a una cara de tamaño 3 m de alto por 1 m de ancho, realizado con tabloncillos de madera tratada en autoclave VI y rotulado en aluminio de 2 mm de espesor rotulados mediante vinilo para exteriores.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

El cartel será colocado mediante zapata de hormigón y mallazo de 50x150cm (ancho x largo) y 1m de profundidad.





## 6.14. Mesas interpretativas madera

### Descripción y justificación

Los contenidos expositivos se organizarán en torno a unas ideas principales, claras e identificables, de modo que la información se presente de forma atractiva y motivadora, captando y manteniendo la atención del visitante. Esos contenidos se distribuirán en una serie de muebles colocados a lo largo del recorrido.

En los paneles nº4, nº8 y nº9 se propone la instalación de mesas interpretativas de madera situadas frente a las vallas de protección de los taludes, también de madera.

### Especificaciones técnicas

3 mesas de interpretación en madera tratada en autoclave. La mesa va montada sobre dos soportes de madera anclados al suelo.

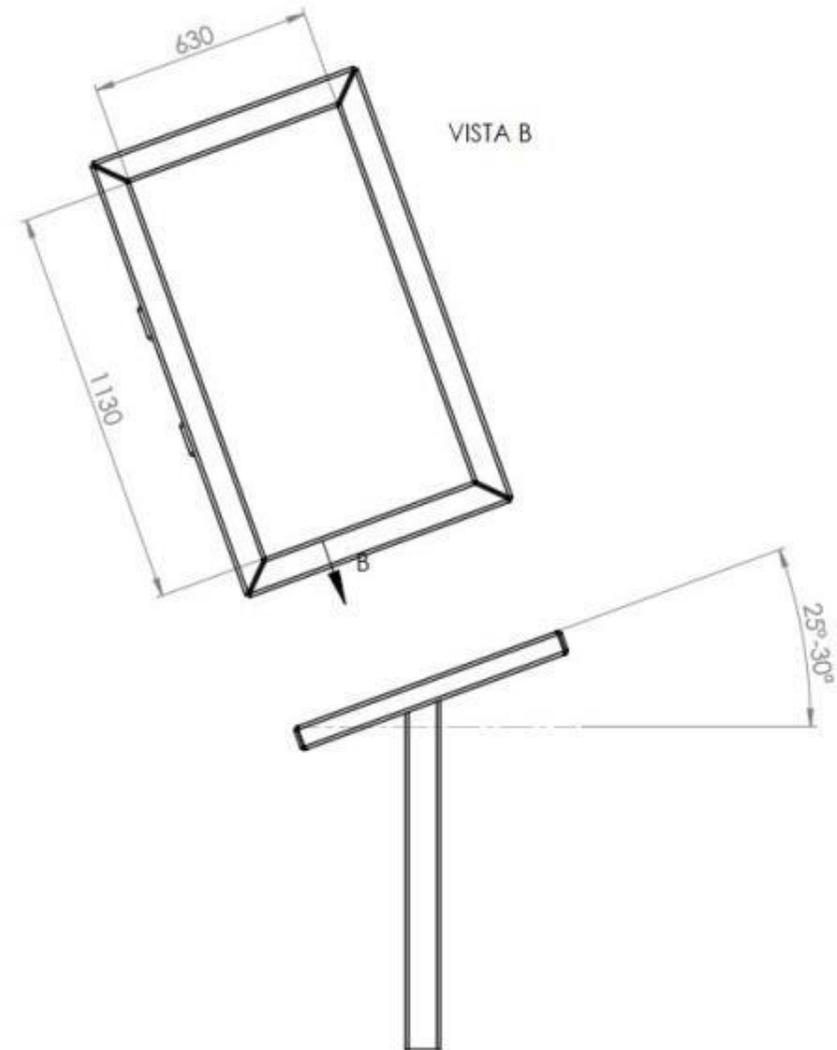
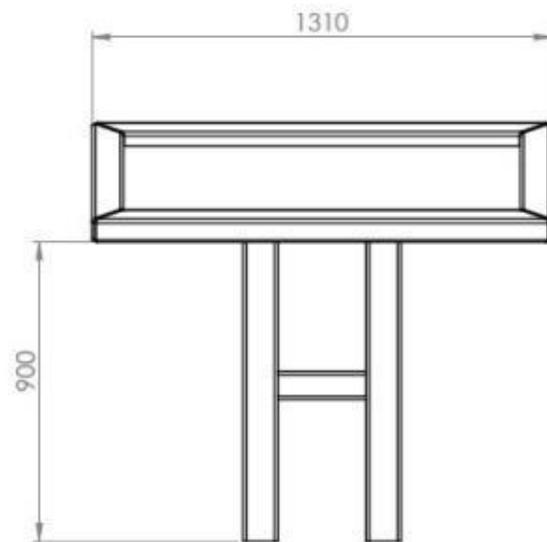
Lámina de 120x70cm adhesivada sobre una chapa de aluminio de 2mm. Impresa en vinilo para exterior resistente a la intemperie con máquina de tintas solventes de alta durabilidad calidad fotográfica y laminado mate para exterior.

Área visible de la lámina tras la instalación: 113x63cm

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo.





## 6.15. Paneles interpretativos de 100x70cm

### Descripción y justificación

En los paneles nº2 y nº3 se propone la instalación de paneles interpretativos verticales situados frente a las vallas de protección de los taludes, también de madera.

### Especificaciones técnicas

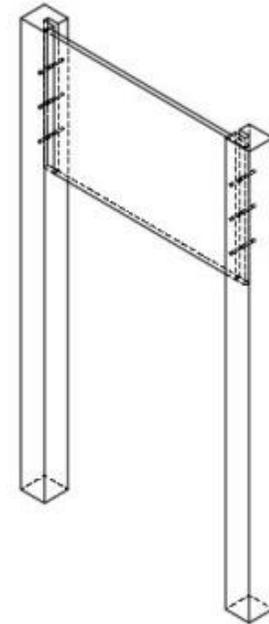
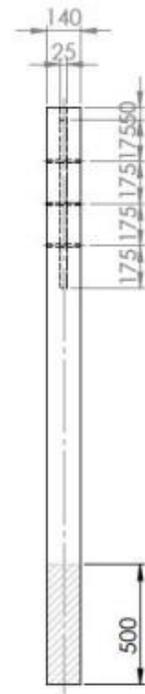
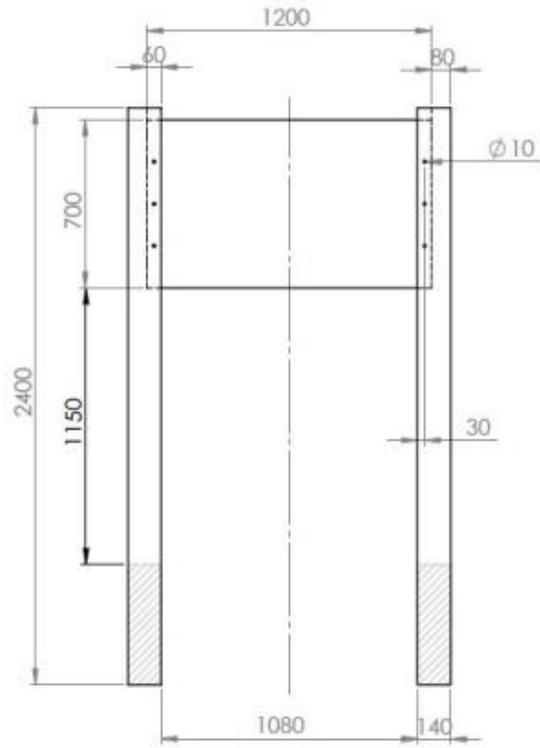
2 paneles de interpretación sujetos por dos postes de madera tratada en autoclave anclados al suelo.

Lámina de 120x70cm adhesivada sobre una chapa de aluminio de 2mm. Impresa en vinilo para exterior resistente a la intemperie con máquina de tintas solventes de alta durabilidad, calidad fotográfica y laminado mate para exterior.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo.





## 6.16. Paneles interpretativos de 160x50cm

### Descripción y justificación

En el panel nº1 se propone la instalación de panel interpretativo vertical situado frente a las vallas de protección de los taludes, también de madera.

### Especificaciones técnicas

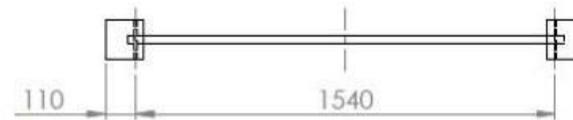
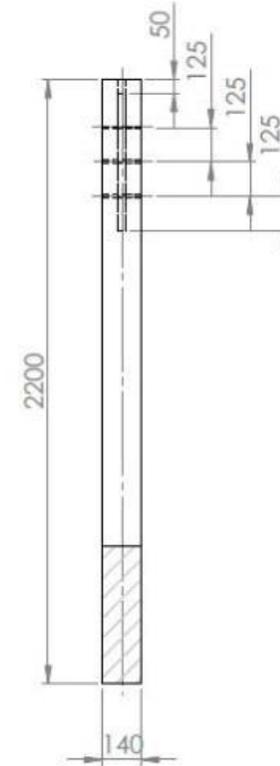
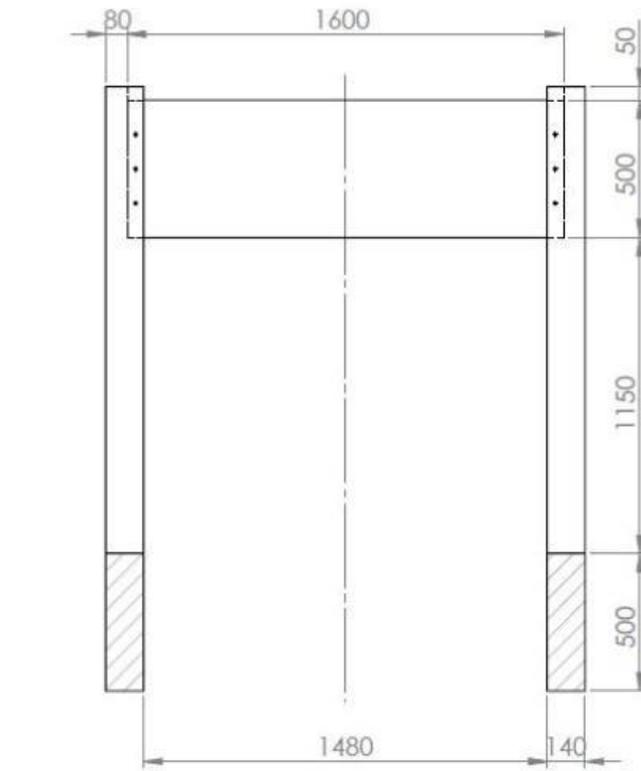
1 panel de interpretación sujeto por dos postes de madera tratada en autoclave anclados al suelo.

Lámina de 160x50cm adhesivada sobre una chapa de aluminio de 2mm. Impresa en vinilo para exterior resistente a la intemperie con máquina de tintas solventes de alta durabilidad, calidad fotográfica y laminado mate para exterior.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación de los postes mediante zapata de hormigón directamente al suelo.





## 6.17. Atril interpretativo metal

### Descripción y justificación

En la zona de las pasarelas se propone la instalación de mesas de interpretación metálicas.

Para no restar espacio de circulación estas mesas irán instaladas sobre las barandillas de las pasarelas hacia fuera.

### Especificaciones técnicas

3 atriles de interpretación en chapa y perfiles de acero. El atril va instalado sobre barandilla.

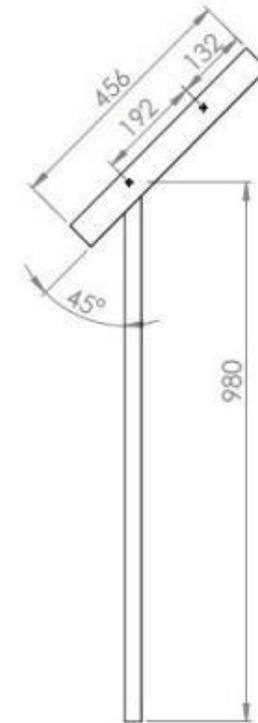
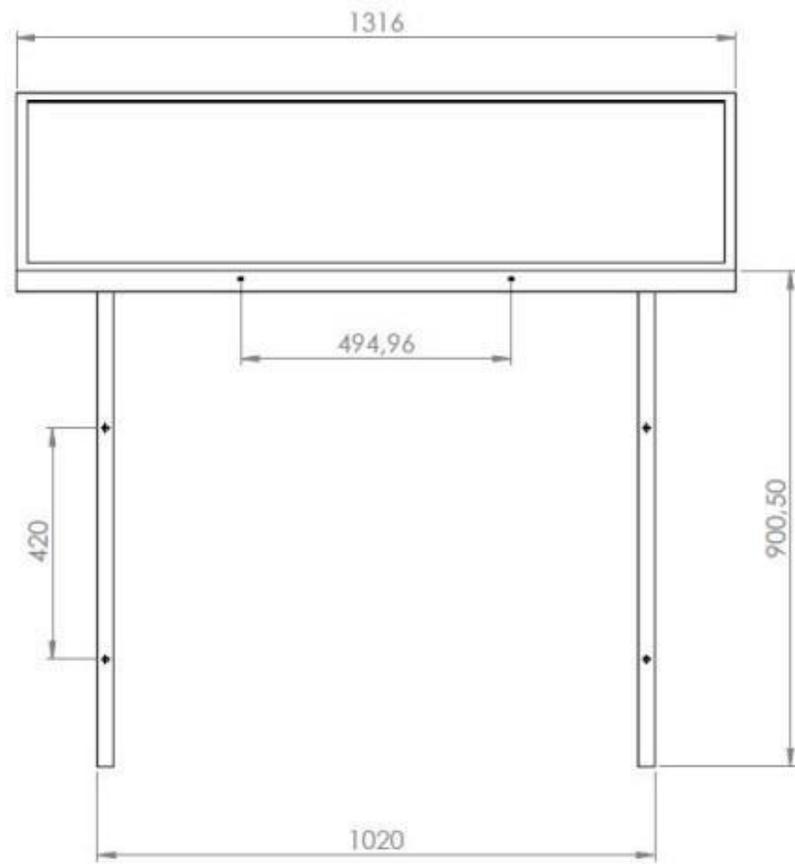
Lámina de 131x45cm impresa en vinilo para exterior resistente a la intemperie con máquina de tintas solventes de alta durabilidad calidad fotográfica y laminado mate para exterior.

Área visible de la lámina tras la instalación: 127x41cm

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Instalación mediante tornillería sobre las barandillas de las pasarelas.





## 6.18. Expositores de muestras

### Descripción y justificación

Con el fin de que el visitante pueda observar y visitar diferentes tipos de rocas que se pueden encontrar en el entorno del volcán y que se han explicado en los paneles interpretativos, se propone la instalación de dos expositores.

Uno de ellos contendrá restos de lapilli en 2 contenedores distintos.

El otro mostrará 3 rocas de mayor tamaño que irán adhesivadas al expositor.

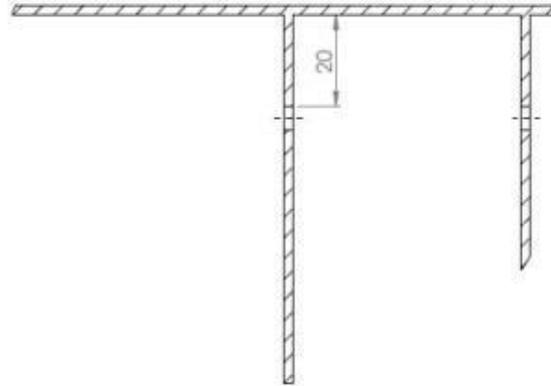
### Especificaciones técnicas

2 expositores de muestras en chapa y perfiles de acero instalados sobre barandilla.

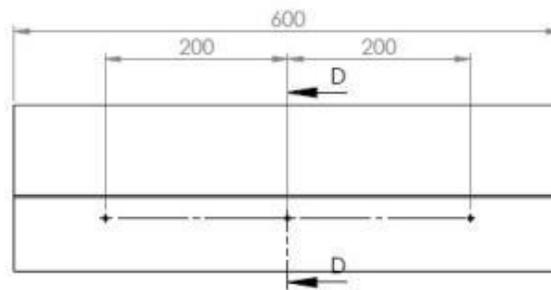
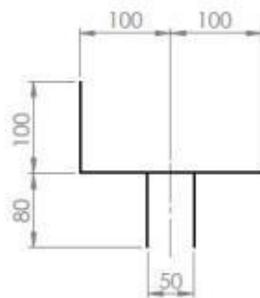
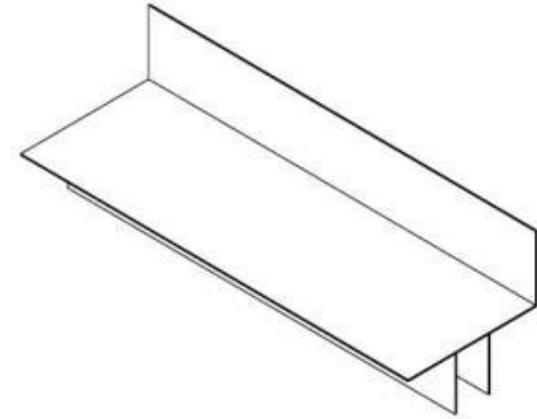
### Instalación y obras de adecuación del espacio

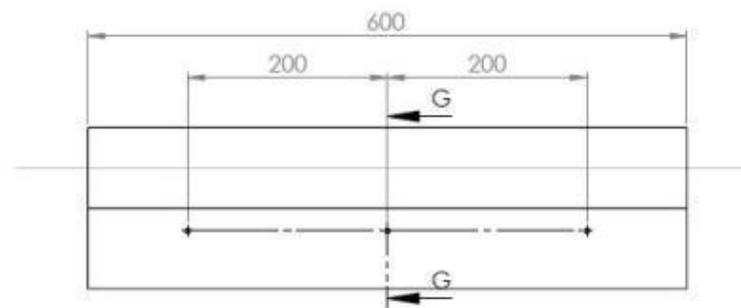
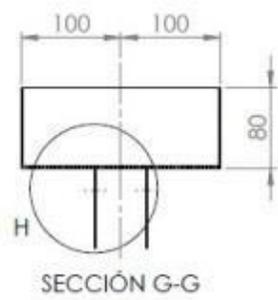
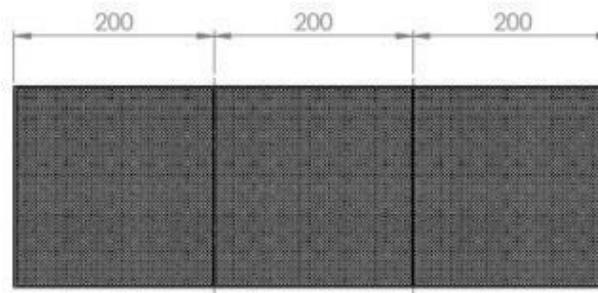
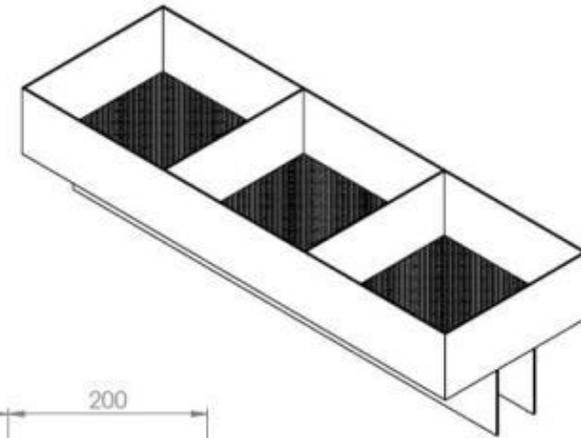
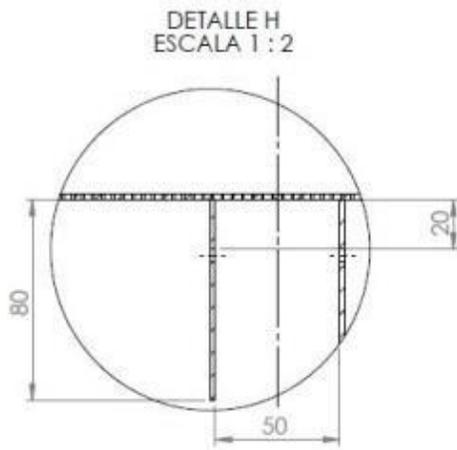
Instalación mediante tornillería sobre las bandillas de las pasarelas.





DETALLE F  
ESCALA 1 : 1





## 6.19. Adecuación del parking y camino

### Descripción y justificación

Adecuación de un área próxima al camino como zona de aparcamiento para visitantes.

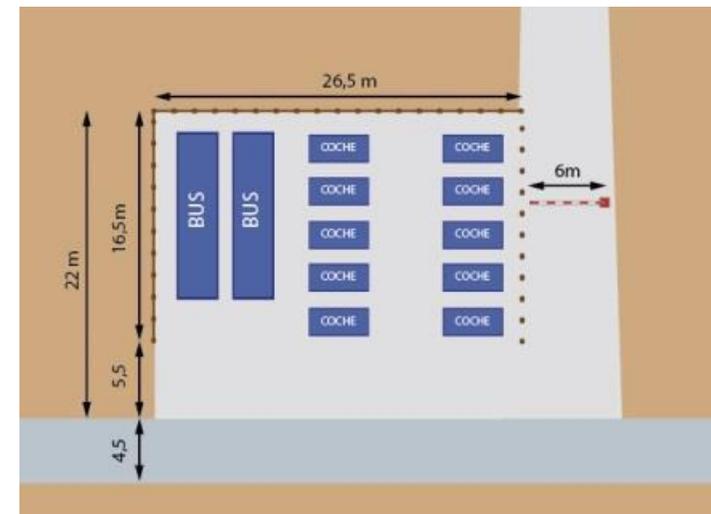
Puesto que el espacio expositivo está lejos de un núcleo urbano y sus visitantes tienen que desplazarse hasta allí en coche o autobús, se plantea necesario la adecuación de un espacio para poder estacionarlos.

Así pues se preparará una zona de unos 400m<sup>2</sup> para hacerla accesible al acceso y estacionamiento de vehículos. Limpiado y preparado con máquina mixta.

### Especificaciones técnicas y materiales:

Desbroce, despeje y excavación del terreno con un espesor medio de 70 cm, conservando la pendiente natural del terreno

- Relleno como primera capa con material procedente de la mina con una granulometría aproximada de 0/150 mm (rellenar 50 cm)
- Terminar con una segunda capa de unos 20 cm con el material ya procesado de granulometría 0/30 mm.



## 6.20. Pasarelas

### Descripción:

Marcarán y orientarán el recorrido a seguir por el visitante. Desde la zona más próxima a la cantera podremos iniciar el recorrido sobre unas plataformas colocadas a unos pocos centímetros del suelo, que evitarán la cancelación de las visitas ante condiciones meteorológicas adversas (zonas encharcadas, etc.).

Este tipo de pasarela ya ha sido colocada en otros yacimientos arqueológicos del Campo de Calatrava, lo que permite conocer de primera mano la inmejorable calidad y resultados que proporciona este tipo de elemento.

### Especificaciones técnicas y materiales:

Ver en “Proyecto arquitectónico”

### Obras de adecuación de espacios

Este tipo de plataforma permite que se coloque apoyada sobre el sustrato nivelado. De esta manera en un futuro se podría completar el recorrido o incluso cambiarse si fuera necesario.



## 6.21. Aplicación audioguía

### Descripción y justificación

Se pretende que el visitante pueda tener una información guiada y locutada durante el recorrido del espacio utilizando su propio teléfono móvil.

Se realizará creando una aplicación móvil que podrá ser descargada por el visitante en su teléfono. Esta aplicación contendrá diferentes apartados numerados que corresponderán a puntos marcados en el recorrido de la visita. Cada uno de estos apartados contendrá un audio con una locución.

Además, en los puntos señalizados numéricamente se colocará un código QR que escaneándolo permita directamente acceder a la locución de ese punto.

Los audios estarán disponibles en dos idiomas: castellano e inglés.

### Especificaciones técnicas

Diseño de App Móvil en lenguaje nativo para Android y iOS, de manejo sencillo. La función de la APP será la de hacer de audioguía en dos idiomas, castellano e inglés.

#### Funcionalidades:

Pantalla Wellcome y grid con listado de elementos informativos.

Selector de idioma en portada.

Reproductor de notas con controles de tiempo.

El diseño de la aplicación será Portrait (vertical).

Todo el contenido de imágenes y audio estará dentro de la aplicación sin necesidad de conexión a internet

#### Flujo de interacción:

- PORTADA

- Selección de idioma.

- Listado de los diferentes audios numerados y nombrados.

- Reproductor de audio con controles de tiempo.

### Instalación y obras de adecuación del espacio

Se colocará un código QR debidamente identificado en los puntos de interés donde haya locución.

La aplicación móvil deberá ser alojada en un servidor público.

## 6.22. Vídeo

### **Descripción y justificación**

Producción de un video introductorio de 3/4 minutos para proyectar en el Centro de Recepción de Visitantes de la Comarca en Almagro de forma que sirva como presentación e introducción a la visita guiada que debe ser concertada y comenzará en dicho centro.

### **Especificaciones técnicas y materiales:**

Video de 2/4 minutos realizado en Alta definición, montaje y edición.

## 6.23. Página web

### **Descripción y justificación**

Página web de carácter promocional de la visita al equipamiento interpretativo de Cerro Gordo. El objetivo de esta web será invitar a la visita al Volcán, y proveer al posible visitante de la información necesaria para preparar la visita, incluyendo localización, horarios, accesos, etc. Esta página presentará un diseño atractivo y sencillo, que despierte la curiosidad del posible visitante.



## **8. ANEXO 1:**

La instalación de las flechas direccionales de carretera están sujetas a la obtención de permisos de la autoridad competente.

-Las dos señales a instalar en el cruce de la carretera CM-143 con CR-P-5122 son competencia del Servicio de Carreteras de la Junta de Castilla La Mancha

-Las dos señales a instalar en la entrada al camino de acceso a la instalación por la carretera CR-P-5122 son competencia de Servicios Técnicos de la diputación de Ciudad Real.

Por este motivo se ha preparado la documentación necesaria para la obtención de los permisos que se presenta a continuación y que será tramitada tras la aceptación del proyecto.



**SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE DOS SEÑALES VERTICALES EN CR-P-5122**

SOLICITANTE			
NIF XXXXXX	Nombre XXXXXX	Primer apellido XXXXXX	Segundo apellido XXXXXX
Organismo Ayuntamiento de Granátula de Calatrava			
Dirección Plaza de la Constitución s/n			Código Postal 13360
Provincia Ciudad Real	Localidad Granátula de Calatrava	Teléfono 926 86 80 03	Correo electrónico XXXXXX

SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN A REALIZAR			
Carretera CR-P-5122	Punto Kilométrico 14.08	Margen Izquierdo	Ubicación Acceso a camino
Término municipal Granátula de Calatrava			
Polígono y parcelas 5-9002 y 6-9003			
Coordenadas UTM: 30 X: 435.877 Y: 4.297.310			

**DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD**

Con motivo de la instalación turística de equipamiento interpretativo en el volcán del Cerro Gordo, situado en la mina de San Carlos, municipio de Granátula de Calatrava (Ciudad Real), se solicita autorización para la instalación de dos flechas de intersección en la entrada al camino de acceso a la instalación por la carretera CR-P-5122.

Estas flechas indicarán al visitante la dirección a seguir para llegar al nuevo espacio interpretado, de gran interés turístico para la región.

**DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:**

- 1º Croquis de situación de las señales
- 2º Descripción de los elementos a instalar

Granátula de Calatrava, a \_\_\_\_ de Junio de 2015

**1- CROQUIS DESCRIPTIVO DE SITUACIÓN DE LAS SEÑALES**

Se propone la colocación de dos flechas de intersección en el acceso al camino que lleva a la instalación desde la carretera CR-P-5122. (Figura 1).

Carretera: CR-P-5122 (Pozuelo de Calatrava – CM-413)

Punto kilométrico: 14.08

UTM30 X: X: 435.877 Y: 4.297.310



Figura 1

**2- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A INSTALAR**

Señal vertical tipo flecha de intersección: *Flechas que se colocan en cruces, intersecciones, rotondas o isletas de carreteras o travesías indicando la dirección a tomar para dirigirse a un destino turístico concreto.*

Se propone instalar 2 flechas de intersección que indiquen al visitante la dirección a seguir para llegar al espacio interpretado del volcán del Cerro Gordo (Figura 2).

**Elementos del diseño:**

- Color de fondo: MARRÓN (Pantone 168) - Lugares de interés geográfico o ecológico.
- Texto: volcán Cerro Gordo.
- Pictograma: Volcán negro sobre blanco.

**Características técnicas:**

- Señal de orientación tipo flecha de acero galvanizado de 145x40 cm, reflexiva E.G.
- Postes de 80x20x2 de acero galvanizado. Cimentados a suelo mediante zapatas de hormigón.



Figura 2

D. ...., con N.I.F.:  
 ...., domiciliado en ..... (.....),  
 calle....., núm. ....,  
 código postal ..... y núm. de teléfono .....

EXPONE: Que es propietario de una finca situada en el término municipal de  
 ..... polígono..... parcela.....  
 Dicha finca se encuentra situada en la margen ..... de la carretera provincial  
 ..... p.k. ...., y necesitando  
 ..... de..... metros  
 lineales de fachada/longitud.

SOLICITA, que previos los trámites reglamentarios se sirva autorizar al petionario para la realización de la expresadas obras.

En ..... a ..... de ..... de 201.....

Fdo.: .....  
 (Petionario).

Aviso legal:  
 En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que sus datos serán incorporados a un fichero con datos de carácter personal cuya finalidad es la atención de las solicitudes realizadas por los ciudadanos a la Diputación Provincial de Ciudad Real. Le informamos asimismo que los datos podrán ser comunicados a otras Administraciones Públicas en el ámbito de competencias semejantes o materias comunes en cumplimiento de la legislación aplicable. Podrá comunicarnos su oposición a este tratamiento de datos, así como ejercer sus derechos de acceso, rectificación y cancelación, dirigiéndose al Responsable del Fichero, la Diputación Provincial de Ciudad Real, en c/Toledo, nº. 17, 13071 Ciudad Real – España, siempre acreditando conforme a Derecho su identidad en la comunicación.

ILMO. SR. PRESIDENTE DE LA EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE CIUDAD REAL.-

**SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE DOS SEÑALES VERTICALES EN CM-143**

SOLICITANTE			
NIF	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
	JAVIER	RUBIO	GARCIA
Empresa			
Paleoymas S.L.			
Dirección			Código Postal
C/ Retama 17, Nave 24C			50720
Provincia	Localidad	Teléfono	Correo electrónico
Zaragoza	La Cartuja Baja	976 32 6565	cjrubio@paleoymas.com

SITUACION DE LA INSTALACION A REALIZAR			
Carretera	Punto Kilométrico	Margen	Ubicación
CM-143	6.2		Isleta de desvío
Término municipal			
Granátula de Calatrava			
Polígono de la parcela			Nº Parcela
6			90007
Coordenadas			
UTM: 30 X: 435.990 Y: 4.297.240			

**DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD**

Con motivo de la instalación turística de equipamiento interpretativo en el volcán del Cerro Gordo, situado en la mina de San Carlos, municipio de Granátula de Calatrava (Ciudad Real), se solicita autorización para la instalación de dos flechas de intersección en el cruce de la carretera CM-143 con CR-P-5122.

Estas flechas indicarán al visitante la dirección a seguir para llegar al nuevo espacio interpretado, de gran interés turístico para la región.

**DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:**

- 1º Croquis de situación de las señales
- 2º Descripción de los elementos a instalar
- 3º Fotocopia del D.N.I.

Zaragoza, a \_\_\_ de Junio de 2015

**1- CROQUIS DESCRIPTIVO DE SITUACION DE LAS SEÑALES**

Se propone la colocación de dos flechas de intersección en la isleta del desvío desde CM-143 hacia CR-P-5122, bajo las flechas de intersección que indican VALENZUELA y que ya están instaladas actualmente (Figura 1).

Carretera: CM-143 (Tramo: Almagro – Granátula de Calatrava)

Punto kilométrico: 6.2

UTM30 X: 435.990 Y: 4.297.240

Esta instalación se puede realizar en los mismos soportes colocando la nueva señal debajo de la actual, o con soportes nuevos de menor altura y ligeramente adelantados que no dificulten la visibilidad de las señales.



Figura 1

## 2- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS A INSTALAR

Señal vertical tipo flecha de intersección: *Flechas que se colocan en cruces, intersecciones, rotondas o isletas de carreteras o travesías indicando la dirección a tomar para dirigirse a un destino turístico concreto.*

Se propone instalar 2 flechas de intersección que indiquen al visitante la dirección a seguir para llegar al espacio interpretado del volcán del Cerro Gordo (Figura 2).

### Elementos del diseño:

Color de fondo: MARRON (Pantone 168) - *Lugares de interés geográfico o ecológico.*  
Texto: volcán Cerro Gordo.  
Pictograma: Volcán negro sobre blanco.

### Características técnicas:

Señal de orientación tipo flecha de acero galvanizado de 145x40 cm, reflexiva E.G.

En caso de que no se sitúen sobre los soportes existentes: Postes de 80x20x2 de acero galvanizado. Cimentados a suelo mediante zapatas de hormigón.



Figura 2