



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)



UPV EHU

Centro de investigación Micaela Portilla
C/ Justo Vélez de Elorriaga 1, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).

Tfno: +34 945 013222 / 013264

e-mail: ldgp@ehu.eus web: <http://www.ldgp.es>

ARCHIVO DEL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

ARCHIVE OF THE LABORATORY FOR THE GEOMETRIC
DOCUMENTATION OF HERITAGE

Sección de memorias / **Reports section**

54-1



Información general / General information		
ELEMENTO:	R_Laguna de Cameros_Voladizo (Río Leza)	:ELEMENT
TÍTULO:	Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)	:TITLE
FECHA:	noviembre 2021 / November 2021	:DATE
NÚMERO:	LDGP_mem_054-1	:NUMBER
IDIOMA:	español / Spanish	:LANGUAGE

Resumen	
TÍTULO:	Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)
DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA:	Los restos fósiles corresponden a una escena parcial que se presenta en un voladizo de unos 6 x 1 metro de superficie que se ha generado con motivo de un desprendimiento en una ladera del margen del río Leza a su paso por la localidad de Laguna de Cameros.
DOCUMENTACIÓN:	La documentación general del estrato se realizó utilizando fotografías desde el suelo y con un jalón telescópico tanto del voladizo como de un bloque suelto (de unos 30 x 30 x 20 cm) que se encontró al pie del voladizo. Además de los modelos 3D se han preparado planos con vistas ortogonales a las superficies con restos fósiles en las que se combina la imagen fotográfica con el sombreado de tintas hipsométricas
TÉCNICAS:	modelado virtual, fotogrametría
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de superficies con texturas fotográficas. • Ortoimagen. • Modelo Digital de Elevaciones (MDE).
DESCRIPTORES NATURALES:	icnita, huella dinosaurio
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesoro UNESCO [http://databases.unesco.org/thessp/]) Patrimonio natural, Geología, Paleontología, Fotogrametría

Abstract	
TITLE:	Geometric documentation of a scene with footprints of a swimming dinosaur in Laguna de Cameros (La Rioja, Spain)
GEOMETRIC DESCRIPTION:	The scene was found in a projection (surface around 6 x 1 metres) of the rock generated after a landslide of the slope of the bank of the river Leza in front of the town of Laguna de Cameros.
DOCUMENTATION:	The documentation was done by means of photogrammetry, with photographs taken both from the ground and with a telescopic pole. Apart from the footprints on the rock projection a detached block (30 x 30 x 20 cm) located at the foot of the rock projection was also documented. The outcomes consist of the 3D models and orthographic views of the surfaces with palaeontological remains both with photographic textures and shaded relief.
METHODOLOGIES:	virtual modeling, photogrammetry
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> • 3D models (meshes with photographic texture). • Orthoimage. • Digital Elevation Model (DEM).
NATURAL KEYWORDS:	ichnite, dinosaur footprint
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [http://databases.unesco.org/thesaurus/]) Natural heritage, Geology, Palaeontology, Photogrammetry

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Yacimiento paleontológico en un voladizo del margen del río Leza (Laguna de Cameros)	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Laguna de Cameros, La Rioja, España/Spain (Getty TGN: 7332210)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 42.17274,-2.54076	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Staff		
EQUIPO:	Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN	:STAFF

Derechos / Rights		
DERECHOS:	<p>La información relativa al presente proyecto es fruto de la participación de diversos agentes por lo que su situación al respecto de los derechos intelectuales y de explotación puede ser compleja. Con el fin de simplificar el esquema de reutilización, se ha llevado a cabo un análisis previo de la situación de cada documento que se encuentra disponible en el repositorio y que es accesible en el recurso web indicado por el identificador permanente. De manera resumida se puede indicar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el documento se encuentra descargable desde la web del repositorio institucional se considerará que sus posibilidades de reutilización se adaptan a una licencia <i>Creative Commons</i> (CC-By).  <ul style="list-style-type: none"> • Si el documento tiene acceso restringido, deberá ponerse en contacto con el promotor del trabajo, ya que dicha organización dispone de la información que busca y de los derechos de explotación necesarios para permitir nuevos usos. <p style="text-align: center;">/</p> <p>The information that is available in this project was created in the framework of a work in which many agents were involved, therefore, the state of the intellectual and exploitation rights might be complex. In order to simplify the re-use, we have carried out a preliminary analysis regarding each document that is shown in the repository and accessible through the permanent identifier. Summing up, you can consider that:</p> <ul style="list-style-type: none"> - If the document can be accessed from the website of the repository, its re-use will follow a <i>Creative Commons</i> (CC-By) licence.  <ul style="list-style-type: none"> - If the access is restricted, you need to contact the promotor of the work, since that organization has both the information you need and the possibility to give you the rights for your expected re-use. 	:RIGHTS
OTROS:	Además de la información recogida en el repositorio de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), se informa que los promotores de cada	:OTHERS

	<p>trabajo disponen de una copia más amplia de los registros originales y resultados (medidas, fotografías, modelos 3D).</p> <p style="text-align: center;">/</p> <p>The University repository does not show an exhaustive record of the work. Users should contact with the promotor of the project if they want to examine the original datasets and complete results (measurements, photographs, 3D models...).</p>	
--	--	--

Renuncia de responsabilidad / Disclaimer		
DESCARGO:	<p>El uso de la información contenida en este documento se hará bajo la completa responsabilidad del usuario.</p> <p>La publicación se ha realizado conforme a los fines docentes y de investigación del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio del Patrimonio de la UPV/EHU y en función de los derechos que corresponden al Laboratorio como autor del contenido. El Laboratorio se compromete a retirar del acceso público tanto este documento como cualquier otro material relacionado en el caso de que los promotores consideren que menoscaban sus derechos de explotación. /</p> <p>The use of the information contained in this document will be under the exclusive responsibility of the user.</p> <p>The aim of this publication is to fulfill the academic goals and research expected from the Laboratory for the Geometric Documentation of Heritage (UPV/EHU) concerning its scientific outcomes. Nevertheless, the Laboratory is bound to the respect of promoters' commercial rights and will take away the contents which are considered against these rights.</p>	:DISCLAIMER

Reutilización / Re-use

REUTILIZACIÓN:	<p>Los siguientes términos corresponden al Real Decreto 1495/2011, de 24 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, para el ámbito del sector público estatal.</p> <p>"Son de aplicación las siguientes condiciones generales para la reutilización de los documentos sometidos a ellas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Está prohibido desnaturalizar el sentido de la información.2. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización. Esta cita podrá realizarse de la siguiente manera: "Origen de los datos: [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate]".3. Debe mencionarse la fecha de la última actualización de los documentos objeto de la reutilización, siempre cuando estuviera incluida en el documento original.4. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que la [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate] titular de la información reutilizada participa, patrocina o apoya la reutilización que se lleve a cabo con ella.5. Deben conservarse, no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su reutilización." <p style="text-align: center;">/</p> <p>The following terms come from the Royal Decree 1495/2011, of 24th October 2011, whereby the Law 37/2007, of November 16, on the re-use of public sector information, is developed for the public state sector.</p> <p>"The following general terms shall apply to all re-usable document availability methods:</p> <ol style="list-style-type: none">1. The information must not be distorted.2. The original source of re-usable documents must be cited.3. The date of the latest update of re-usable documents must be indicated when it appears in the original document.4. It must not be mentioned or suggested that the public sector agencies, bodies or entities are involved in, sponsor or support the re-use of information being made.5. Metadata indicating the latest update and the applicable terms of re-use included in re-usable documents made available by public agencies or bodies must not be deleted or altered."	:RE-USE
----------------	--	---------

Estructura / Framework		
ID PERMANENTE:	http://hdl.handle.net/10810/53971	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> • ldgp_mem054-1_LagunaCamerros_HuellasVoladizo.pdf: este documento. Contiene la memoria y 3 planos (situación, general del yacimiento, voladizo (escala 1:20) y roca exenta (escala 1:5). / this document. It contains the report and 3 plans: location, surface of the rock projection at scale 1:20 and footprint on the detached rock at scale 1:5. • LDGP_LAG2021_fot_HuellasVoladizo-?.jpg: 3 fotografías de documentación de los trabajos realizados. / 3 pictures for documenting the woks. • LDGP_LAG2021_modelovirtual_?.zip: 2 modelos virtuales en formato OBJ correspondientes al voladizo y a la roca exenta (ambos con una resolución de unos 3 mm), incluyen también los metadatos según el esquema Dublin Core. / 2 three-dimensional models (OBJ format): one of the area around de rock projection and a second of the detached rock (both with a resolution of 3 mm). The models are enclosed file with metadata according the Dublin Core schema. 	:FRAMEWORK

Cita completa recomendada / Recommended full citation		
CITA:	Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)</i> . 2021	:CITATION

Comentarios / Feedback		
NOTA:	<p>Este documento forma parte del contenido generado en el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la UPV/EHU y ha sido publicado con fines docentes y/o de investigación, atendiendo a los objetivos del Laboratorio. Es muy importante para nosotros conocer la utilidad del material suministrado a los usuarios finales así como las posibilidades de mejora en el servicio que podemos realizar; por lo tanto, agradecemos cualquier comentario o sugerencia que nos quiera hacer llegar, para lo cual, ponemos a su disposición nuestra dirección de correo electrónico ldgp@ehu.eus /</p> <p>This document is part of the content generated by the Laboratory for Geometrical Documentation of Heritage (UPV/EHU). It was published for teaching purposes and research, in relation with the goals of the Laboratory. Feedback about the real utility of this information is most important for us, therefore, we appreciate any comment or suggestion for improvements (please, do refer to the following e-mail address: ldgp@ehu.eus).</p>	:NOTE

Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)

Vitoria-Gasteiz, noviembre de 2021



Equipo:

Álvaro Rodríguez Miranda
José Manuel Valle Melón



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido - GPAC (UPV-EHU)

Centro de Investigación Micaela Portilla
Justo Vélez de Elorriaga, 1 - 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).
Tfno: +34 945 013 264
e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>



CÁTEDRA DE PALEONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA
e-mail: paleontología@unirioja.es

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- OBJETIVOS.....	4
3.- LOCALIZACIÓN.....	5
4.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	6
4.1.- Esquema de trabajo	6
4.2.- Trabajos de campo	7
4.2.1.- Red topográfica, volumétrico y apoyo fotogramétrico	7
4.2.2.- Registro fotográfico	8
4.3.- Trabajos de gabinete.....	10
4.3.1.- Cálculo de la red topográfica	10
4.3.2.- Clasificación y archivo de las fotografías y video.	16
4.3.3.- Modelado 3D con textura fotográfica.....	19
4.3.4.- Modelo 3D y planos	23
4.3.5.- Actualización de la capa de paleontología en IDERioja	26
5.- RESULTADOS	26
5.1.- Colección de fotografías.....	26
5.2.- Modelos virtuales.....	27
6.- CONTENIDO DIGITAL.....	29
ANEXOS	31
Anexo 1. Instrumental empleado.....	32
Anexo 2. Reseñas de la red topográfica.....	43
Anexo 3: Metadatos introducidos en las fotografías	45
PLANOS.....	47

1.- INTRODUCCIÓN

El elemento de interés, del presente proyecto de documentación, es un conjunto de rastros de icnitas descubierto en la localidad de Laguna de Cameros (La Rioja) que se encuentra situado cerca de la margen derecha del río Leza y que fue notificado por un vecino (D. Jorge Tiernos) a raíz de un desprendimiento de rocas en la zona. Tras el aviso, el personal de la Cátedra de Paleontología de la Universidad de La Rioja visitó en entorno para realizar un examen preliminar de los restos, el cual determinó que se trataría de contramoldes de una escena de natación generada presuntamente por dinosaurios bípedos; en total se contabilizaron 23 huellas de diferentes tamaños entre 9 y 29 cm, siendo la posible causa de esta variabilidad de tamaños la diferente conservación, más que la presencia de especímenes de diferente tamaño durante la creación el rastro.

La siguiente imagen muestra las condiciones del emplazamiento del rastro, en un voladizo situado a media ladera con una fuerte pendiente y continuos desprendimientos. Por este motivo, el acceso es complicado, como lo es también el estacionamiento del instrumental topográfico para la realización del registro.



Fig. 1.- Voladizo con el rastro fósil. En la imagen se aprecia la dificultad de acceso y la zona de desprendimientos.

Además de la dificultad para llegar y examinar el rastro, hay que destacar que se trata de una ladera inestable y que existe un riesgo elevado de desprendimientos que, por un lado, hacen muy desaconsejable las visitas al lugar tanto para los especialistas como para los visitantes ocasionales. En segundo lugar, se intuye con claridad que las continuas caídas de rocas terminarán por hacer desaparecer la parte visible del estrato.

Por todo lo anterior, se consideró que la manera más adecuada de disponer de un registro del rastro fósil era la generación de un modelo 3D detallado, de manera que se permitiese su estudio y su preservación, incluso cuando el estrato original haya desaparecido como consecuencia de los procesos erosivos.

2.- OBJETIVOS

La obtención del modelo 3D y los productos cartográficos indicados, requiere la consecución de los siguientes trabajos:

- a) Establecimiento de una red de referencia topográfica en el entorno del yacimiento. De esta manera, los resultados obtenidos se presentarán en el sistema oficial de coordenadas (UTM, huso 30, en el sistema ETRS89) en el que se encuentra la cartografía del Gobierno de La Rioja. Lo cual resulta de interés para los posibles estudios que tengan en cuenta la relación con el entorno. La red estará compuesta por señalización permanente (bases materializadas utilizando clavos de acero de las cuales se generarán reseñas para poder volver a emplearlas en el futuro si se considera necesario) y no permanente (dianas que se utilizarán en el registro fotográfico y, posteriormente, serán retiradas). Las coordenadas de estos puntos se obtendrán combinando observaciones GNSS¹ y estación total topográfica.
- b) Registro fotográfico del voladizo y el área alrededor. A partir de las fotografías —y utilizando las referencias métricas indicadas en el punto anterior para escalar y posicionar los resultados— se procederá a genera un modelo tridimensional con texturas de la cueva.
- c) Preparación de salidas gráficas (planos) del registro fósil.
- d) Toda la información se presentará documentada, organizada y en formatos estándar con el fin de permitir su incorporación a las bases de datos gestionadas por la Cátedra de Paleontología y el Gobierno de La Rioja, así como para su preservación a lo largo del tiempo.

¹ GNSS (*Global Navigation Satellite System*) es el acrónimo que engloba las diferentes redes de posicionamiento por satélite como el GPS estadounidense, el Glonass ruso o el Galileo de la Unión Europea. Estos sistemas pueden combinarse con el fin de obtener soluciones optimizadas en tiempo y precisión.

3.- LOCALIZACIÓN

Laguna de Cameros es un municipio situado al sur de la comunidad autónoma de La Rioja, lindando ya con la provincia de Soria; dista unos 46 km por carretera de Logroño y el núcleo urbano se encuentra a 1049 metros de altura sobre el nivel del mar.



Fig. 3.- Situación del municipio de Laguna de Cameros, al sur de La Rioja (base cartográfica obtenida de <https://www.iderioja.larioja.org/>).

El yacimiento de icnitas está situado enfrente del pueblo (desde donde es visible) en la margen derecha del río Leza (el pueblo queda a la izquierda del río). En concreto, las coordenadas UTM (huso 30) del rastro son: 537930, 4669060).

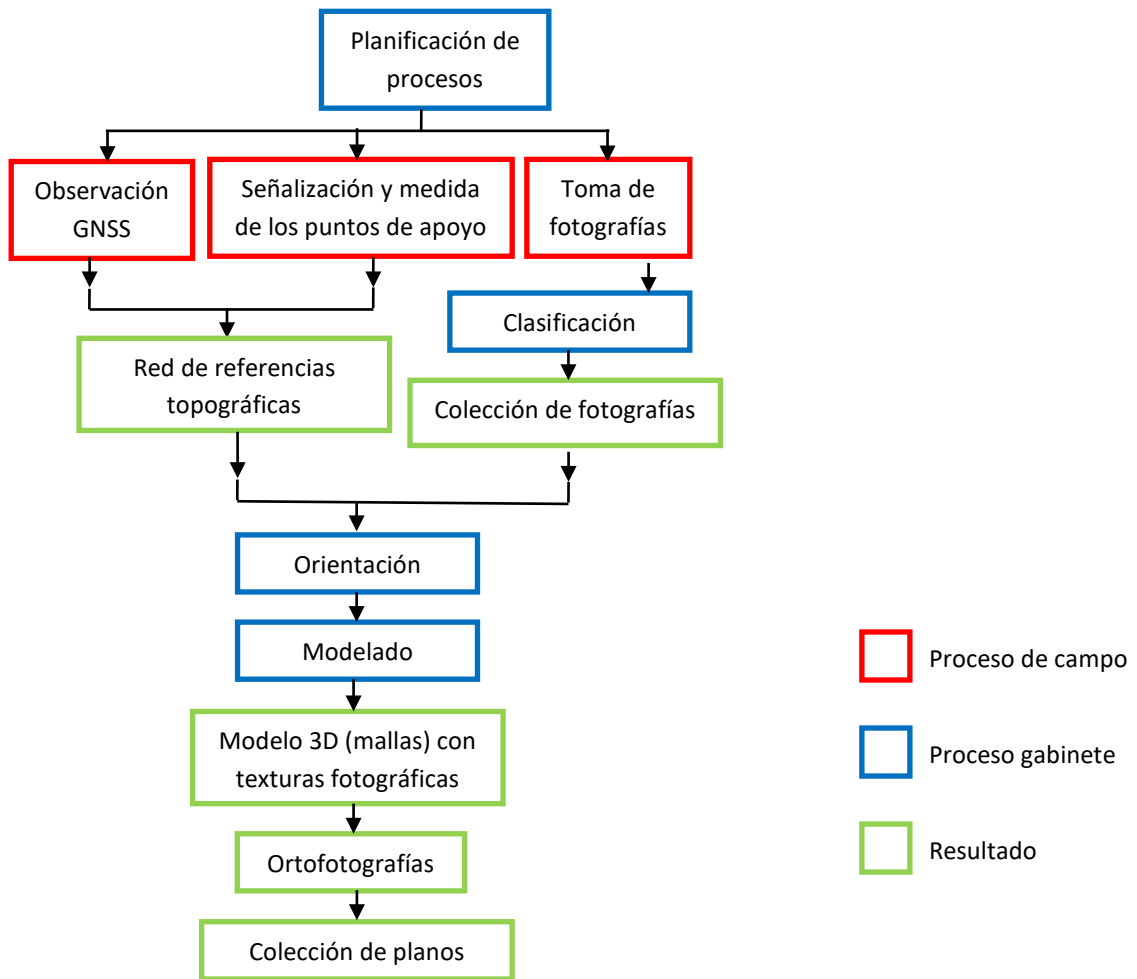


Fig. 4.- Localización del rastro de icnitas en la margen derecha del río Leza a su paso por Laguna de Cameros (base cartográfica obtenida de <https://www.iderioja.larioja.org/>).

4.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

4.1.- Esquema de trabajo

El siguiente esquema muestra el flujo de la información desde los registros hasta la obtención de los resultados a través de los diferentes procesos desarrollados. En él, los procesos de campo se marcan en color rojo, los de gabinete en azul y los productos en color verde.



4.2.- Trabajos de campo

4.2.1.- Red topográfica, volumétrico y apoyo fotogramétrico

Como se ha comentado, la red topográfica está formada por tres clavos de acero insertados en roca que representan la red permanente (de las cuales se han preparado reseñas que se presentan en el Anexo 2) y un conjunto de nueve dianas de 3 x 3 cm de metacrilato que se sitúan temporalmente en la zona que va a documentarse por métodos fotogramétricos de manera que sirva para orientar y escalar el modelo 3D.



Fig. 5.- Dianas de 3x3 cm situadas en la zona a modelar por métodos fotogramétricos.

Para dar coordenadas precisas a todos los elementos de la base (clavos y dianas) se utilizó una estación total (Leica TCR 1205, sus características se presentan en el Anexo 1), desde donde se observaron estos puntos, bien sea con ayuda de un prisma (caso de los clavos) o por medida directa de distancia utilizando un láser (para las dianas). En ambos casos, las precisiones de las coordenadas resultantes son de unos 3 mm.



Fig. 6.- Medida de coordenadas de las dianas con estación total topográfica.

Las coordenadas anteriores se obtienen en un sistema local. Dado que interesa representar los resultados sobre la cartografía oficial (es decir, en el sistema absoluto de coordenadas), se procede a observar también las bases materializada mediante los clavos con un receptor GNSS (*Topcon Hiperpro*). Se trata de observaciones de tipo estático, con periodos de observación de unos 30 minutos y toma de datos cada segundo. La precisión esperable para las coordenadas calculadas de los puntos con estos periodos de observación se sitúa en el entorno de los 2-3 cm en XY y 3-5 cm en altimetría.

La zona de trabajo tiene una fuerte pendiente por lo que es necesario asegurar la estabilidad del receptor durante el periodo de captura. El receptor se estaciona sobre el punto con un jalón vertical que se asegura utilizando un trípode. La altura del jalón fue de 2 metros para las estaciones BL01 y BL02 y de 1 metro para la BL03.



Fig. 7.- Receptor GNSS situado en jalón asegurado con trípode, observando la base BL02.

4.2.2.- Registro fotográfico

Para la toma de fotografías se ha empleado una cámara Panasonic modelo DC-GX800, equipada con un objetivo LUMIX G VARIO 12-32mm F3.5-5.6. Las imágenes obtenidas tienen un tamaño de 11 megapíxeles.

Para el ajuste radiométrico de las tomas, se buscó un momento en el que no hubiera incidencia directa del sol sobre todo o parte del yacimiento, con el fin de evitar la aparición de sombras. Además, se realizó un ajuste de blancos, antes del comienzo de cada serie de tomas fotográficas utilizando para ello, las opciones que proporciona la propia cámara fotográfica al fotografiar una plantilla de grises contenida en la carta de color *Colorchecker Passport Photo 2 de X-Rite*.

Para obtener una iluminación homogénea se actúa sobre los tres parámetros de los que disponen las cámaras: en primer lugar, se fija la velocidad de obturación,

estableciendo como fija 1/60 tratando de asegurar, de esta manera, que las tomas no salgan movidas. La apertura del diafragma y la ISO se dejan libres, pero se comprueba que hay luz suficiente para realizar las tomas. Si la luz es suficiente, se opta siempre por la ISO más pequeña, para aumentar la resolución, y en cuanto a la apertura del diafragma se seleccionaría la de menor diámetro, con el fin de aumentar la profundidad de campo.

Dado que no es posible regresar a campo en caso de que alguna zona no haya quedado correctamente documentada, se decidió realizar dos series completas de tomas fotográficas, procurando solape entre las imágenes y un recorrido secuencial continuo, de manera que sea más fácil para los algoritmos de correlación automática el alineado de las imágenes consecutivas.

De las dos series se utilizó la primera, ya que los resultados fueron satisfactorios, tanto en la orientación de los fotogramas, como en la generación del modelo tridimensional y en la creación de su textura (no siendo necesario, por lo tanto, utilizar la segunda de las series).

Se tomaron fotografías desde el suelo y con ayuda de un jalón telescópico, que posibilita complementar el registro con vistas desde posiciones más elevadas, lo que ha permitido documentar mejor el lateral y la parte superior del estrato que genera el voladizo donde se sitúan las huellas.



Fig. 8.- Toma de fotografías con jalón telescópico y disparador remoto.

Por otro lado, a los pies del voladizo se localizó un bloque desprendido de unos 30 x 30 x 20 cm que formaba parte del estrato con las huellas fósiles. Este bloque también se ha fotografiado desde diferentes puntos de vista con el fin de generar un modelo que pueda estudiarse tanto de manera aislada como conjuntamente con el rastro que aún

permanece *in situ*. Con el fin de dotar al modelo de una escala, junto al bloque se colocó una cinta métrica extendida que también aparece en las fotografías.



Fig. 9.- Registro de un bloque caído del voladizo con huellas fósiles.

4.3.- Trabajos de gabinete

4.3.1.- Cálculo de la red topográfica

En el presente proyecto se utilizarán dos sistemas de coordenadas. Por un lado, el sistema oficial empleado en la cartografía (UTM huso 30, en ETRS89, en concreto consta de las coordenadas XY de la proyección UTM y se completa con las alturas medidas sobre el nivel del mar) que sirve para localizar el yacimiento con respecto a los diferentes elementos con representación cartográfica (la zona urbana de Laguna de Cameros, el río, la geología, otros yacimientos cercanos, etc.). Sin embargo, para el estudio de la escena que aparece representada este sistema absoluto no resulta adecuado, siendo preferible disponer de un nuevo sistema que tenga como referencia el plano del estrato (situando en este plano las coordenadas bidimensionales UV y completando el sistema tridimensional con una tercera coordenada W definida perpendicularmente) de esta manera, sobre este segundo sistema, los desplazamientos horizontales de los creadores de las huellas se estudian en las coordenadas UV mientras que la profundidad de los rastros se analiza en la coordenada W.

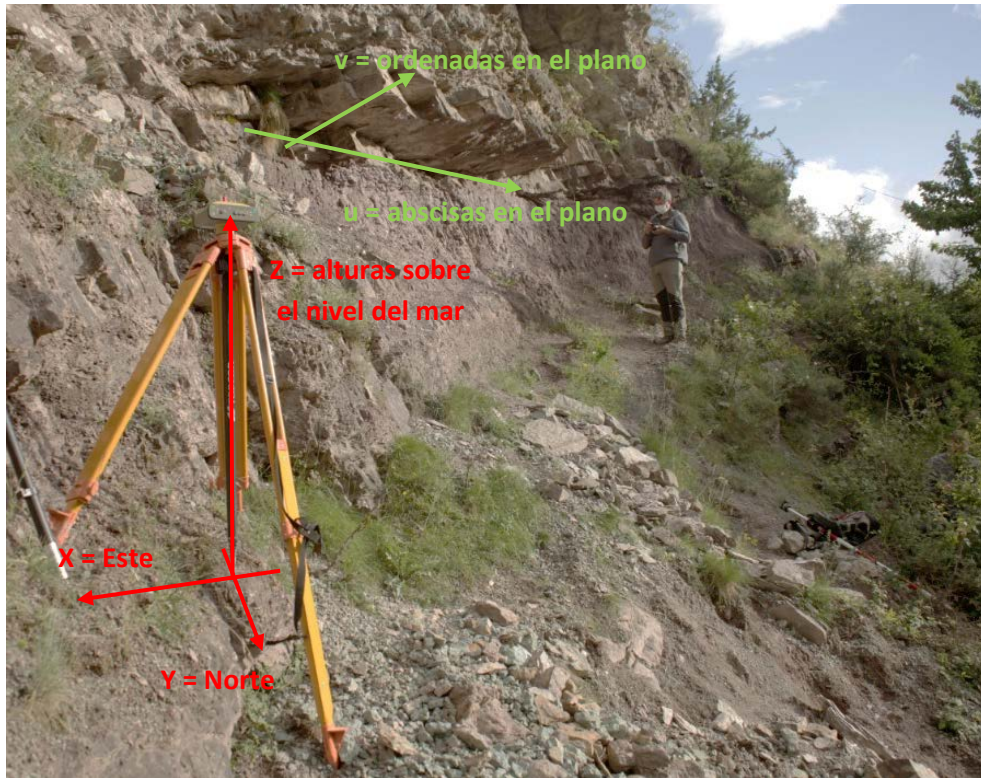


Fig. 10.- Sistema de coordenadas global y relativo a la superficie en la que se encuentran las huellas.

A continuación, se describen los pasos seguidos para realizar el cálculo de las coordenadas en el sistema cartográfico oficial. Para lo cual se combinan las medidas de estación total con las observaciones GNSS.

En primer lugar, se vuelcan las observaciones del receptor GNSS que corresponden a las tres bases observadas (BL01, BL02 y BL03). Por otro lado, se accede a la web del servicio cartográfico del Gobierno de La Rioja (IDERioja²).

² <https://www.iderioja.larioja.org/>

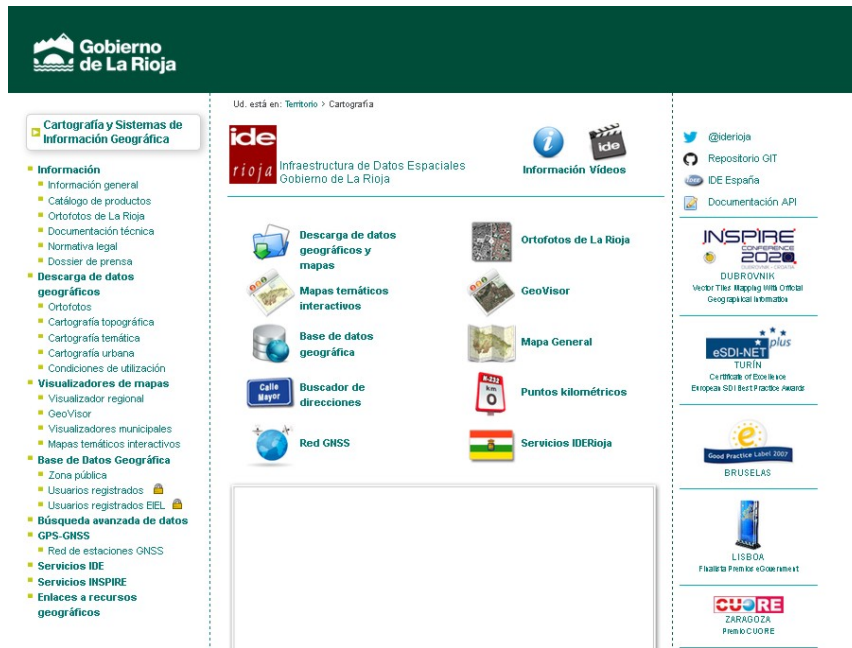


Fig. 11.- Página web inicial del servicio de cartografía del Gobierno de La Rioja.

Desde aquí se consulta la disponibilidad de estaciones de referencia pertenecientes a la red de la comunidad autónoma. En concreto, se dispone de una estación cercana situada en la localidad de San Román de Cameros, situada a unos 8 km de la zona de observación y que, como se puede comprobar en la siguiente imagen, proporciona correcciones para las constelaciones de satélites GPS y Glonass, que son precisamente las que se han observado con el receptor en campo.

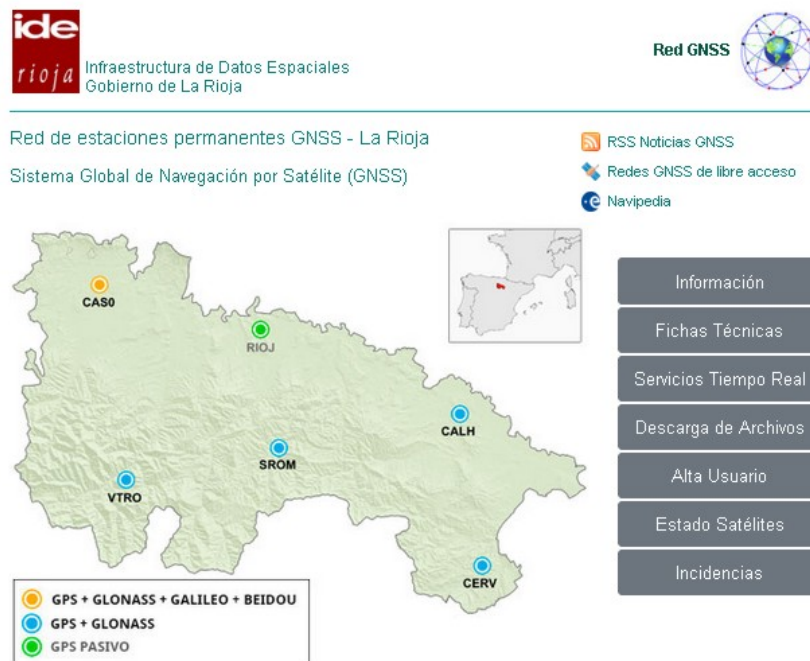


Fig. 12.- Mapa con la posición de las estaciones de referencia disponibles en La Rioja.

Desde la misma web se puede descargar la ficha correspondiente a la estación de referencia de San Román, la cual incluye las coordenadas y el resto de datos necesarios para la realización de los cálculos.

ide rioja	IDERioja (Infraestructura de Datos Espaciales de La Rioja)			Geodesia y GPS
	Documento	REP004	v.1.00	Red de Estaciones Permanentes GNSS
	Sustituye			13 de Mayo de 2009
Red de Estaciones Permanentes GNSS del Gobierno de La Rioja				

SAN ROMÁN DE CAMEROS (SROM)

<p>COORDENADAS GEODÉSICAS (ETRS89)</p> <p>Latitud 42° 14' 02,34492" N</p> <p>Longitud 2° 27' 25,91490" W</p> <p>Altura elipsoidal 1150,507 m</p> <p>COORDENADAS GEOCÉNTRICAS (ETRS89)</p> <p>X 4726071,2382 m</p> <p>Y -202807,6148 m</p> <p>Z 4265655,9162 m</p> <p>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</p> <p>Receptor Leica GRX1200 GGPro</p> <p>Antena LEIAT504GG LEIS</p> <p>Observaciones GPS y GLONASS</p> <p>Frecuencias L1, L2 y L2C</p> <p>CÓDIGO IERS (DOME NUMBER)</p> <p>SROM: 19346M001</p>		
		

* Esta Nota Técnica será publicada y actualizada en sus posteriores versiones en el portal de IDERioja: www.iderioja.org

 <p>Gobierno de La Rioja</p> <p><small>Copyright © 2009 Gobierno de La Rioja</small></p>	<p>Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial</p>	<p>Política Territorial</p>
--	---	-----------------------------

Fig. 13.- Ficha descriptiva de la estación de referencia situada en San Román de Cameros, que forma parte de la red de estaciones permanente GNSS del Gobierno de La Rioja.

A continuación, se descargan los datos de las observaciones de la estación de referencia, y se selecciona el periodo de interés, en este caso de 16:00 a 19:00 UTC (dos horas menos que el horario oficial) que abarca todo el periodo en el cual se realizaron observaciones con los equipos móviles. Entre los diferentes productos disponibles, se seleccionan las observaciones realizadas cada segundo ya que éstas corresponden al tipo de observaciones realizadas en los receptores de campo.

The screenshot shows the website interface for downloading GNSS data. At the top, there are logos for 'ide rioja' (Infraestructura de Datos Espaciales Gobierno de La Rioja) and 'Red GNSS'. The main heading is 'Red de estaciones permanentes GNSS - La Rioja'. Below it, there is a section 'Descarga de Archivos' with a brief explanation of the RINEX format and how files are distributed by station and date. Two dropdown menus are visible: 'Estación:' set to 'San Román de Cameros' and 'Producto:' set to 'Horario 1s'. A calendar for June 2021 is shown, with the 23rd selected. Below the calendar, a table lists available RINEX files for the date 23-06-2021 at station SR0M. The table has four columns: 'Hora UTC', 'Fichero', 'Hora UTC', and 'Fichero'. Each file name is a link to a .zip file.

Hora UTC	Fichero	Hora UTC	Fichero
00:00-00:59	srom174a.rnx.zip	12:00-12:59	srom174m.rnx.zip
01:00-01:59	srom174b.rnx.zip	13:00-13:59	srom174n.rnx.zip
02:00-02:59	srom174c.rnx.zip	14:00-14:59	srom174o.rnx.zip
03:00-03:59	srom174d.rnx.zip	15:00-15:59	srom174p.rnx.zip
04:00-04:59	srom174e.rnx.zip	16:00-16:59	srom174q.rnx.zip
05:00-05:59	srom174f.rnx.zip	17:00-17:59	srom174r.rnx.zip
06:00-06:59	srom174g.rnx.zip	18:00-18:59	srom174s.rnx.zip
07:00-07:59	srom174h.rnx.zip	19:00-19:59	srom174t.rnx.zip
08:00-08:59	srom174i.rnx.zip	20:00-20:59	srom174u.rnx.zip
09:00-09:59	srom174j.rnx.zip	21:00-21:59	srom174v.rnx.zip
10:00-10:59	srom174k.rnx.zip	22:00-22:59	srom174w.rnx.zip
11:00-11:59	srom174l.rnx.zip	23:00-23:59	srom174x.rnx.zip

Fig. 14.- Descarga de las observaciones correspondientes a la estación de referencia (San Román de Cameros).

El siguiente paso consiste en importar los archivos con observaciones al programa utilizado para el cálculo (*Topcon Tools*®). A continuación, se ajustan nombres y alturas de las observaciones en campo (los 2 primeros puntos a 2 metros y el último a 1 metro), se escriben las coordenadas exactas de la estación de referencia de San Román y se identifica como punto fijo. Tras estas operaciones, se procede al cálculo que consiste en la obtención de los vectores 3D de los puntos móviles respecto a la estación de referencia.

Las precisiones obtenidas de los vectores 3D individuales están, en todos los casos, en el entorno de los 2 cm en XY y 5 cm en vertical, tal como se preveía.

Las alturas que se obtienen están referidas al elipsoide, para referirlas al nivel del mar hay que calcular la diferencia (que se denomina “ondulación del geode”) mediante el programa PAG del Instituto Geográfico nacional. La siguiente imagen corresponde a la base: BL03.

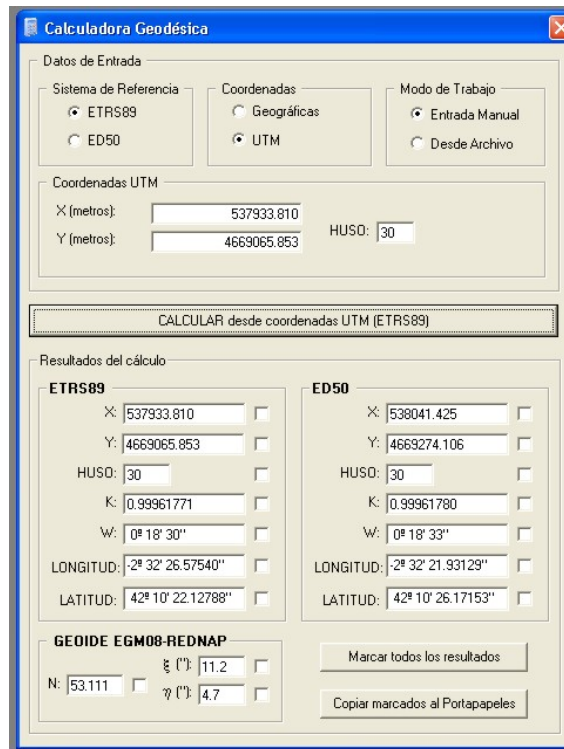


Fig. 15.- Cálculo de la corrección de altura para referirla al nivel del mar.

Las coordenadas obtenidas de las bases con sus correspondientes precisiones son las siguientes:

Nombre	coord. X (UTM)	coord. Y (UTM)	Altura		Altura nivel mar	σ_x	σ_y	σ_h
			elips.	Ondulación				
BL01	537923,054	4669074,07	1051,262	53,110	998,152	0,011	0,014	0,026
BL02	537923,093	4669055,92	1062,067	53,111	1008,956	0,013	0,015	0,031
BL03	537933,81	4669065,85	1058,402	53,111	1005,291	0,012	0,018	0,047

En el siguiente paso, se cargan las coordenadas en el sistema local obtenidas en campo mediante la estación total. Al tratarse de coordenadas medidas por radiación, la precisión local es de unos 3-5 mm, por este motivo, se procede a realizar una transformación de coordenadas que mantenga la geometría local ajustada a las coordenadas absolutas obtenidas por GNSS de los tres puntos indicados. Esta transformación de coordenadas se divide en un desplazamiento en Z (de magnitud igual al promedio de las diferencias) y una transformación en el plano XY que incluya una traslación y una rotación, no se aplica factor de escala, a pesar de que las coordenadas GNSS sí que cuentan con la escala de la proyección UTM se prefiere mantener la escala 1:1 de las coordenadas locales para conservar las dimensiones reales de los modelos 3D.

Las coordenadas finales, ajustadas de las bases y de las dianas utilizadas como puntos de control.

punto	Coordenadas transformadas		
	X'	Y'	Z'
BL_1	537923,034	4669074,103	998,121
BL_2	537923,090	4669055,891	1008,980
BL_3	537933,833	4669065,848	1005,299
D_1	537932,665	4669061,601	1007,572
D_2	537931,706	4669061,235	1008,962
D_3	537931,244	4669060,131	1007,762
D_4	537929,256	4669058,799	1007,777
D_5	537928,987	4669059,181	1009,217
D_6	537928,088	4669057,789	1009,195
D_7	537927,350	4669057,754	1007,937
D_8	537926,399	4669057,440	1009,641
D_9	537925,652	4669056,938	1008,696

Las diferencias en coordenadas absolutas de las bases de referencia están en el entorno de los 3 cm, siendo la precisión interna, la correspondiente a las medidas con estación total, es decir, entre 3 y 5 mm.

4.3.2.- Clasificación y archivo de las fotografías y video.

Las imágenes tomadas en campo se revisan para eliminar las tomas duplicadas y de peor calidad. Las fotografías restantes se enriquecen con metadatos descriptivos, se renombran y se ordenan para su almacenamiento.

Las cámaras fotográficas incluyen en los ficheros de imagen algunos datos adicionales relativos a la propia cámara (marca, modelo, etc.) y a las condiciones de la captura (fecha y hora, velocidad de la toma, distancia focal, etc.). Estos valores se almacenan en campos según un esquema de metadatos denominado *Exif*³ y pueden ser visualizados y editados por una amplia gama de programas de gestión y tratamiento de imágenes.

³ Exif (*Exchangeable Image File format*), creado en la década de 1980 por la agencia japonesa para el desarrollo y estandarización en el campo de la electrónica –actual JEITA (*Japan Electronics and Information Technology Industries*)–.

Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)

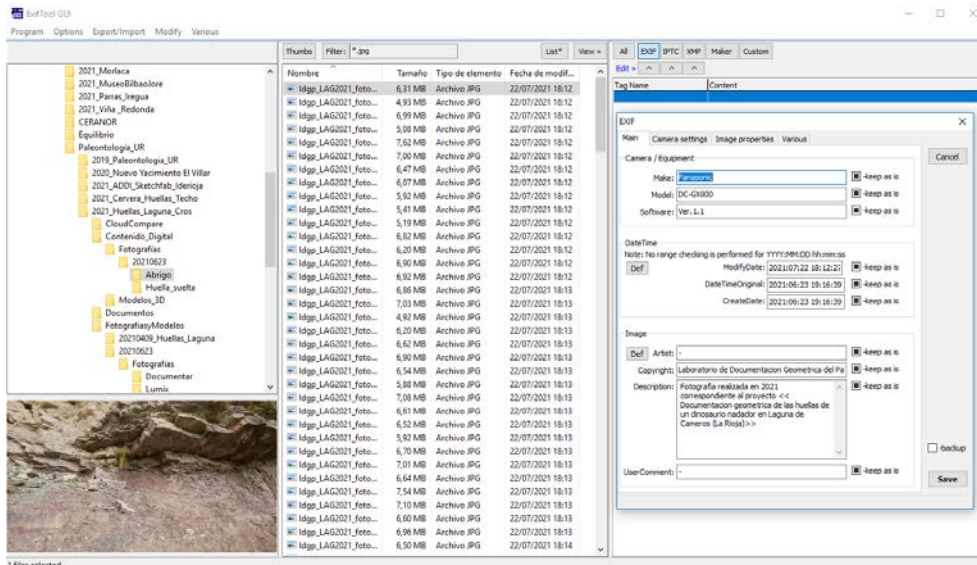


Fig. 16.- Metadatos *Exif* correspondientes a una imagen del yacimiento paleontológico de Laguna de Cameros que han sido recogidos automáticamente durante la toma y otros que han sido incorporados posteriormente (software: *ExifTool*[®]).

Además de los metadatos registrados de forma automática existen otros que pueden completarse como los relativos al posicionamiento mediante coordenadas geográficas (en caso de que la cámara no disponga de receptor GPS integrado), la descripción de la escena, el autor de la toma, etc.

La descripción de las imágenes puede complementarse con otra lista de metadatos denominada IPTC⁴, la cual también puede almacenarse dentro del archivo de imagen (por ejemplo, dentro del propio fichero JPEG). En este caso, los metadatos inciden en la identificación del autor y la ubicación de la toma mediante la indicación del paraje, municipio y país. La lista de valores incluidos es la que se muestra en la siguiente imagen.

⁴ IPTC (*International Press Telecommunications Council*) complementa la información que se puede almacenar en *Exif* incorporando datos más detallados de contacto con el autor, derechos asociados a la imagen y localización (mediante topónimos).

Información básica	
Pie de ilustración	un dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)» <input checked="" type="checkbox"/>
Clasificación	- - - - - <input type="checkbox"/>
Etiqueta	<input type="checkbox"/>
Nombre de la copia	<input type="checkbox"/>
Contenido IPTC	
Titular	se aprecian las posibles huellas de dinosaurios nadadores <input checked="" type="checkbox"/>
Código de tema IPTC	<input type="checkbox"/>
Autor de la descripción	rimonio (UPV/EHU), Álvaro Rodríguez y José Manuel Valle <input checked="" type="checkbox"/>
Categoría	<input type="checkbox"/>
Otras categorías	<input type="checkbox"/>
Copyright IPTC	
Copyright	o de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV/EHU) <input checked="" type="checkbox"/>
Estado de copyright	Desconocido <input checked="" type="checkbox"/>
Términos de uso de derechos	ion license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ <input checked="" type="checkbox"/>
URL de información de copyright	<input type="checkbox"/>
Creador IPTC	
Creador	rimonio (UPV/EHU), Álvaro Rodríguez y José Manuel Valle. <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección del creador	de Investigación Micaela Portilla (Despacho 2.01 - GPAC) <input checked="" type="checkbox"/>
Ciudad del creador	Vitoria-Gasteiz <input checked="" type="checkbox"/>
Estado / provincia del creador	Álava (Araba) <input checked="" type="checkbox"/>
Código postal del creador	01006 <input checked="" type="checkbox"/>
País del creador	España <input checked="" type="checkbox"/>
Teléfono del creador	+34 945013264 <input checked="" type="checkbox"/>
Correo electrónico del creador	ldgp@ehu.es <input checked="" type="checkbox"/>
Sitio Web del creador	http://www.ldgp.es <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo del creador	<input type="checkbox"/>
Imagen IPTC	
Fecha de creación	2021 <input checked="" type="checkbox"/>
Género intelectual	ontology - http://vocab.getty.edu/page/aat/300054555 <input checked="" type="checkbox"/>
Escena	<input type="checkbox"/>
Ubicación	el río Leza, frente al casco urbano de Laguna de Cameros <input checked="" type="checkbox"/>
Ciudad	Cervera del Río Alhama <input checked="" type="checkbox"/>
Estado / provincia	La Rioja <input checked="" type="checkbox"/>
País	España <input checked="" type="checkbox"/>
Código de país ISO	ES <input checked="" type="checkbox"/>
Estado IPTC	
Título	ldgp_LAG2021_foto_HuellasAbrigo-??? <input checked="" type="checkbox"/>
Identificador de trabajo	<input type="checkbox"/>
Instrucciones	<input type="checkbox"/>
Proveedor	o de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV/EHU) <input checked="" type="checkbox"/>
Origen	<input type="checkbox"/>
Palabras clave	
Palabras clave	huellas fósiles dinosaurio., Paleontología <input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 17.- Metadatos IPTC añadidos.

Por último, se renombran las imágenes de forma que sea más sencillo identificarlas. El criterio seguido se expone a continuación y es el utilizado igualmente para el resto de ficheros que se presentan en el dispositivo USB adjunto. Así, por ejemplo, una imagen denominada: «ldgp_LAG2021_foto_HuellasAbrigo-1.jpg» incluye en su nombre varios bloques de información, a saber:

- ldgp: indica el autor de la imagen (Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la UPV/EHU).
- LAG2021: identificador interno del proyecto (tres primeras letras del municipio y el año) utilizado por el Laboratorio.

- foto: tipo de documento⁵.
- HuellasAbrigo-1: nombre específico del fichero. A su vez, este nombre menciona el yacimiento y el elemento fotografiado (huellas de la zona del abrigo), además de un número correlativo para indicar la imagen dentro de la serie.
- jpg: extensión del fichero, hace referencia al tipo de archivo y, por consiguiente, informa del software que puede utilizarse para leerlo.

De esta forma, las imágenes son autodescriptivas. Es decir, que a partir de cualquiera de ellas se pueden consultar las propiedades y conocer el contexto de su creación, así como el punto de contacto al que dirigirse en caso de necesitar información adicional.

4.3.3.- Modelado 3D con textura fotográfica

El modelado fotogramétrico se ha realizado con el software *Agisoft Metashape*[®]. El proceso comienza con la importación de las fotografías, tras lo cual el programa identifica automáticamente correspondencias entre ellas (puntos que aparecen en varias imágenes), lo que utiliza para determinar la orientación relativa de las cámaras en los momentos de las tomas, así como para obtener las coordenadas 3D de los puntos comunes identificados (en esta primera fase, las coordenadas están en un sistema relativo).

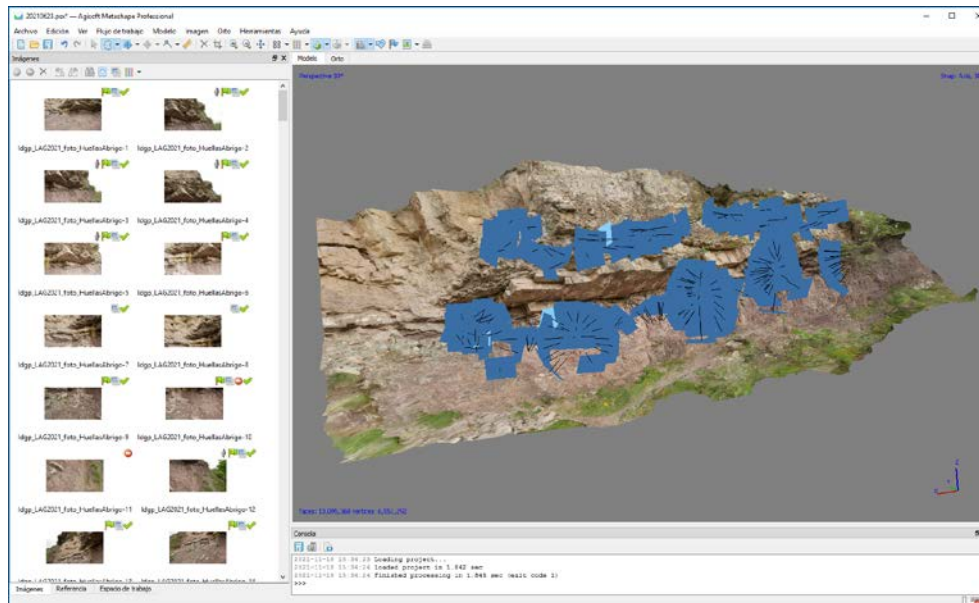


Fig. 18.- Orientación de las cámaras (cuadriláteros azules) del conjunto de imágenes de la documentación general del yacimiento. Los puntos corresponden a los identificados en varias fotografías.

⁵ Igualmente, se pueden encontrar ficheros identificados como: «modelovirtual», «plano», «video», etc.

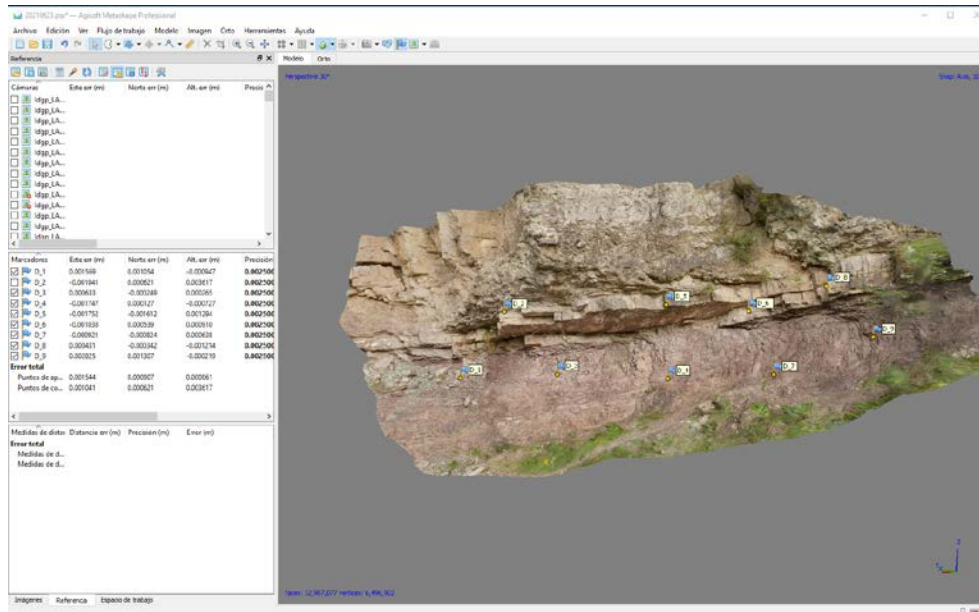


Fig. 20.- Identificación de los puntos de apoyo sobre las fotografías.

Tras este paso, se dispondrá del modelo escalado y en el sistema de coordenadas del proyecto. En este punto, se puede contrastar la calidad métrica ya que el programa puede estimar el error en el cálculo de las coordenadas obtenidas mediante la intersección de rayos. Los valores de indeterminación de los puntos en el modelo de Laguna eran inferiores a los 1,5 mm en todos los puntos, menos en el punto D_2, que alcanzó los 2,5 mm, que se desestimó en el cálculo final, obteniendo una indeterminación global, y por tanto una coherencia interna del conjunto mejor que 1,5 mm, valor que coincide con el derivado de la precisión de las coordenadas de los puntos de apoyo obtenidas desde la estación total.

A partir de la nube de puntos se genera el modelo de superficies mediante un proceso de mallado. El modelo que se presenta para su visualización 3D incluye el entorno, sin embargo, también se ha generado un modelo recortado que representa sólo la zona de interés (escena con restos paleontológicos) y que será el utilizado para la generación de las salidas cartográficas.

Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)

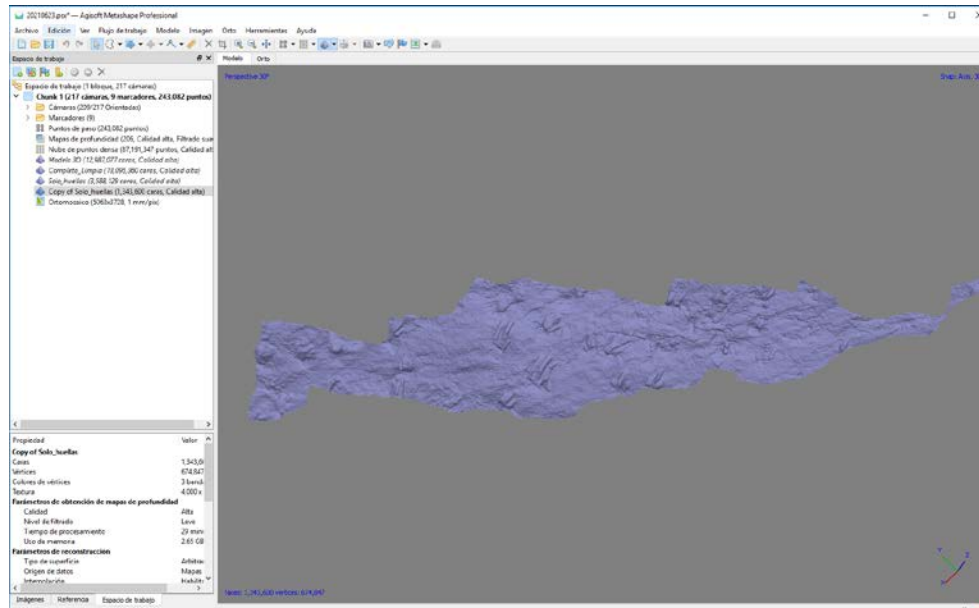


Fig. 21.- Mallado de la zona con restos fósiles del yacimiento, obtenido a partir de la nube de puntos.

Como paso final del modelado, se procede a aplicar las texturas fotográficas con lo que se obtiene un modelo fotorrealista del yacimiento.

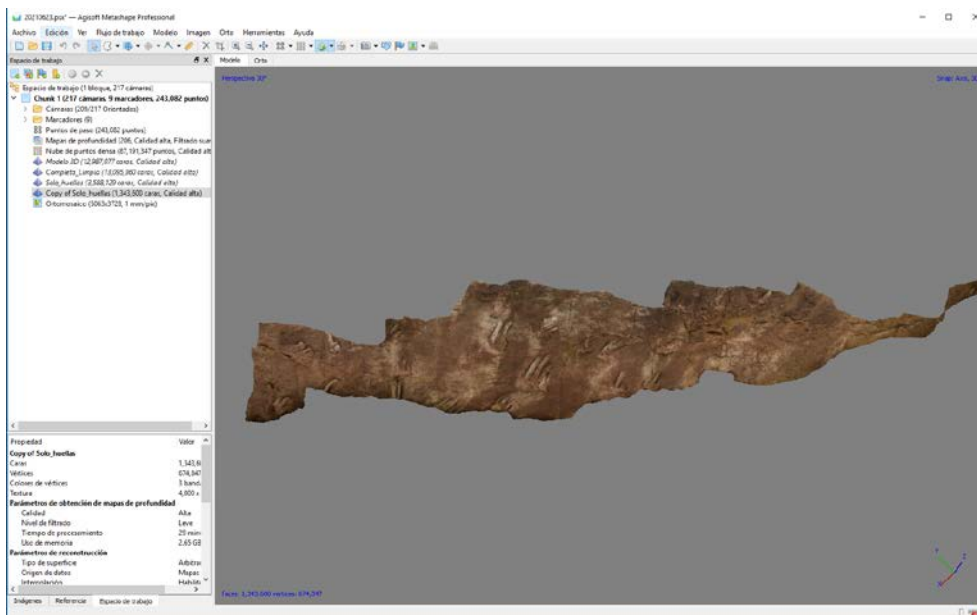


Fig. 22.- Modelo mallado del yacimiento con texturas fotográficas.

Estos mismos pasos se repiten para la huella exenta, en cuyo caso no se geoposicionó (utilizando coordenadas absolutas), sino que se le dio escala mediante un flexómetro que aparece junto a la pieza en el modelo.

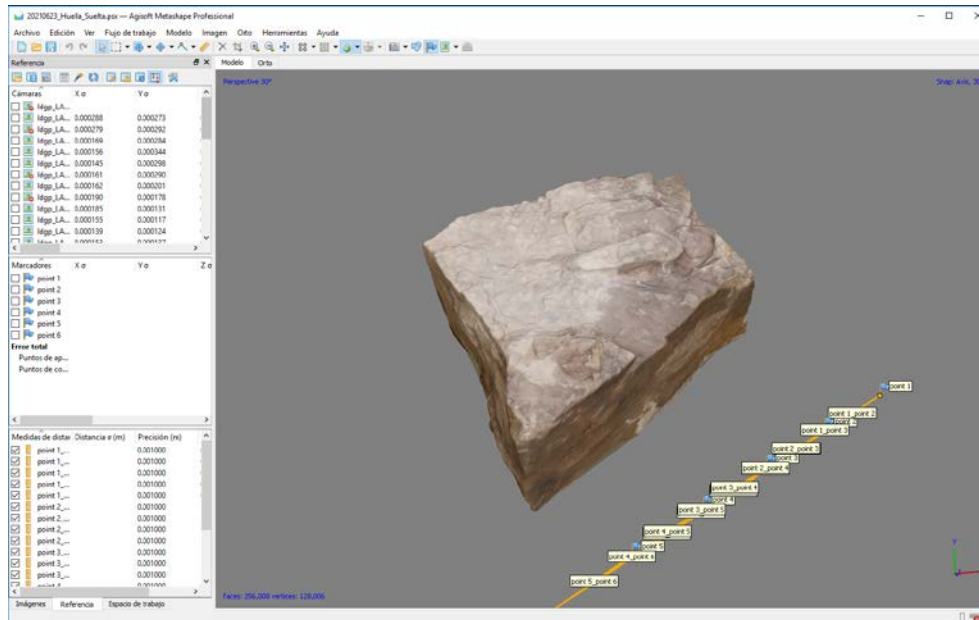


Fig. 23.- Modelo mallado y texturizado de la huella exenta con indicación de las medidas tomadas sobre el flexómetro para el escalado de la misma.

La siguiente tabla muestra el tamaño y la resolución de los modelos generados:

Modelo	Superficie	Vértices	Resolución (separación entre puntos)
General	3,55 m ²	674.847	2,3 mm
Exenta	0,48 m ²	58.000	2,9 mm

4.3.4.- Modelo 3D y planos

A partir de la generación de los modelos tridimensionales, se realiza la exportación de los que serán modelos de exploración en formato .OBJ, y que contienen la zona de interés de la lastra donde se encuentran las huellas y su entorno, para poder apreciar el abrigo y desplome que presenta, y en el caso de la huella suelta el conjunto de las caras del bloque en el que se asienta. Los modelos se han nombrado como:

- Idgpg_LAG2021_modelo3D_huella-suelta.obj
- Idgpg_LAG2021_modelo3D_lamina-huellas.obj

Para la generación de las ortoimágenes de la zona con rastros fósiles, el siguiente paso del proceso consiste en calcular los planos medios de la superficie exterior visible del estrato que contiene las huellas y el de la huella exenta, y a partir de ellos obtener las distancias de los puntos del modelo a estos planos, a partir de los cuales se generará la cartografía hipsométrica (es decir, representación de las alturas sobre la superficie de referencia).

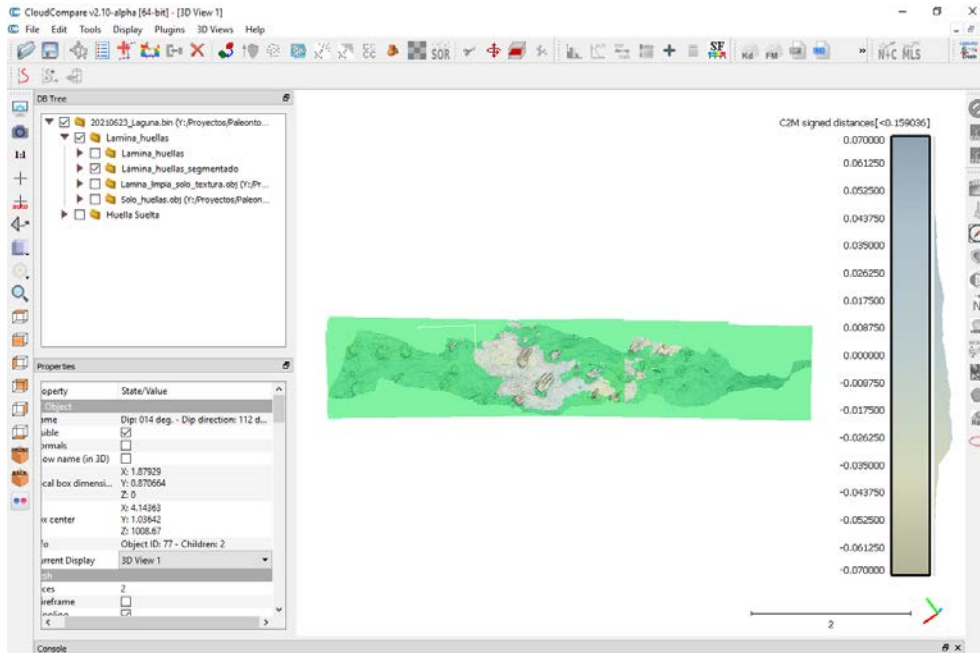


Fig. 24.- Planos de proyección de las distintas áreas de la lámina que contiene las huellas y escala de tintas hipsométricas que determinan la distancia de los puntos al plano correspondiente.

A partir de estos cálculos se generan las ortoproyecciones con las que se editarán los planos que acompañan a esta memoria.

En el caso de la lámina la proyección es cenital, es decir como si esta se mirase desde abajo, posición en la que se encuentra. Nótese en este caso (fig 25) que los puntos que más sobresalen correspondientes a los restos de las presuntas uñadas son los que tiene una cota menor respecto al plano medio. Situación contraria sucede en la huella exenta en la que al encontrarse depositada en el suelo, en posición opuesta la que se encuentra la lámina, los puntos que de la uñada son los que tienen mayor cota respecto al plano medio (fig 26).



Fig. 25.- Hipsometría de la lámina con icnitas.



Fig. 25.- Hipsometría de la huella suelta.

Los planos se han maquetado utilizando el programa Qgis. Se ha preparado un primer plano de localización del yacimiento (escala 1:1000). Asimismo, a partir de las ortoimágenes se han generado dos planos en formato A3, uno a escala 1:20 de la lámina y otro a escala 1:5 de la huella exenta.

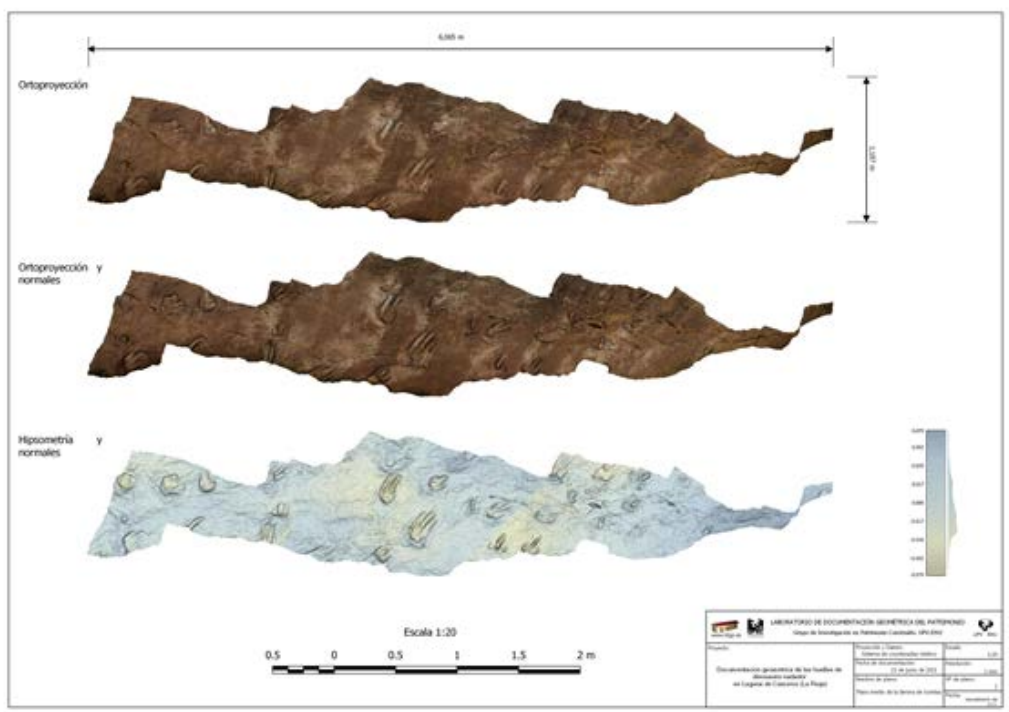


Fig. 26.- Plano con las imágenes ortogonales de la lámina con los restos fósiles (escala 1:20).

4.3.5.- Actualización de la capa de paleontología en IDERioja

La información generada y procesada en este proyecto pasará a engrosar la existente en la capa de yacimientos paleontológicos de IDERioja: <https://www.iderioja.larioja.org/vct/index.php?c=3373703472624e584d3833363864336167334f6b64513d3d&t=3>, desde dónde será accesible de manera pública.

5.- RESULTADOS

5.1.- Colección de fotografías

La colección de fotografías utilizada, correspondiente a la primera serie de documentación y a las fotografías de la huella exenta, se presenta con las imágenes renombradas según el criterio de denominación indicado anteriormente. Asimismo, las fotografías han sido enriquecidas con metadatos descriptivos *Exif* e *IPTC*.

5.2.- Modelos virtuales

Se presentan dos modelos virtuales correspondientes a la zona del abrigo y a la huella exenta que se encontró desprendida. El formato en que se presentan es OBJ, que es ampliamente reconocido por los diversos programas de CAD, visualización y modelado 3D.

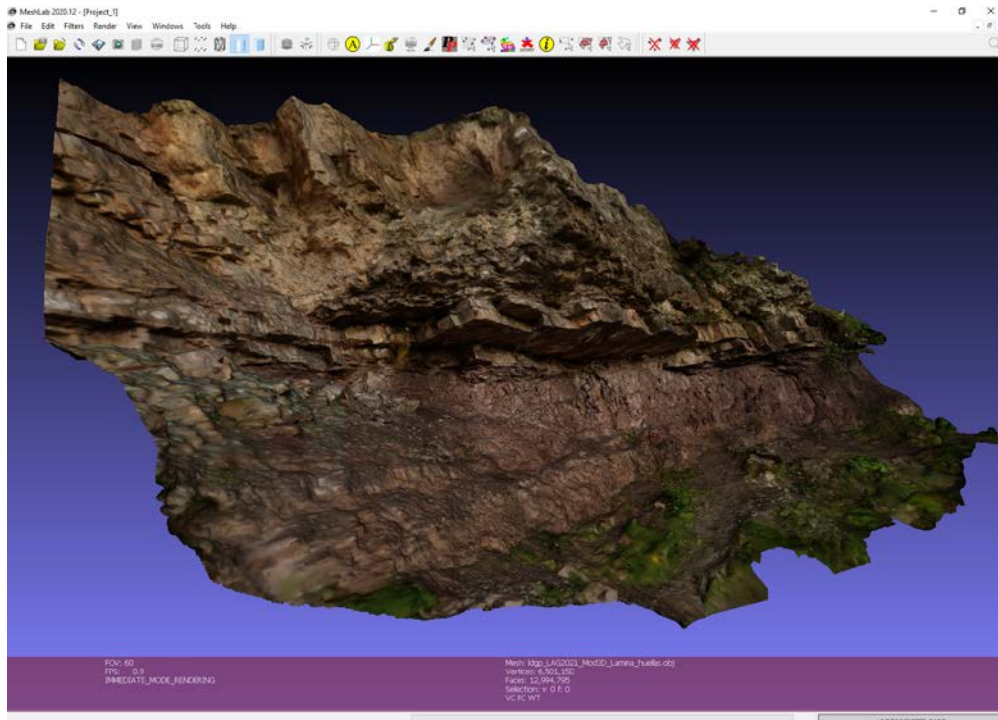


Fig. 27.- Vista del modelo 3D del voladizo en el programa *MeshLab*®.

En estos programas, los modelos pueden inspeccionarse de forma interactiva, modificando también los parámetros de forma que se aprecien con más claridad los elementos paleontológicos. Asimismo, permiten editarlos y generar nuevos productos.

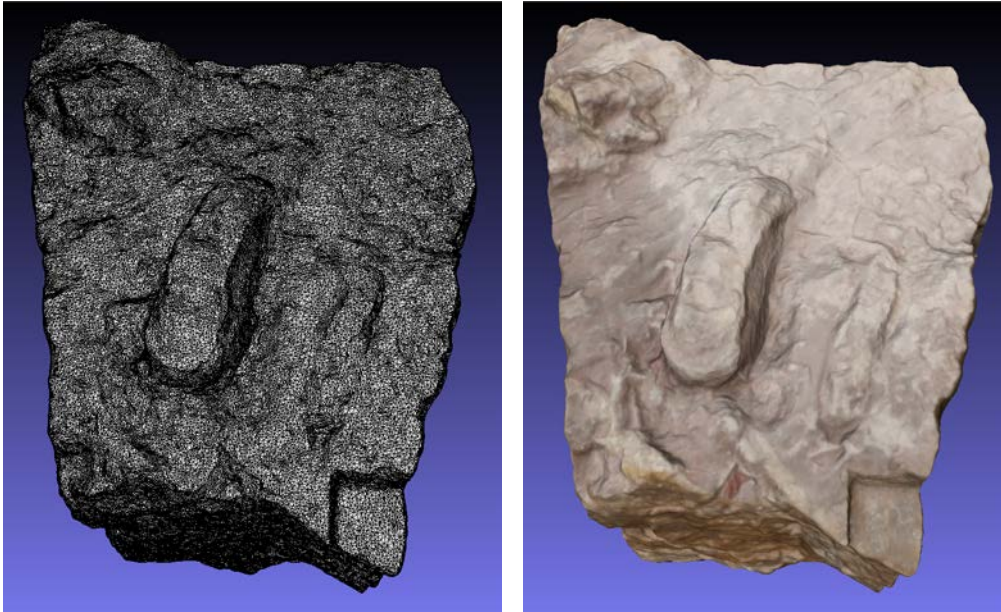


Fig. 28.- Comparativa de la visualización del modelo de la huella exenta sólo con su la geometría indicando el perímetro de las mallas (izquierda) y vista con la textura fotográfica (derecha).

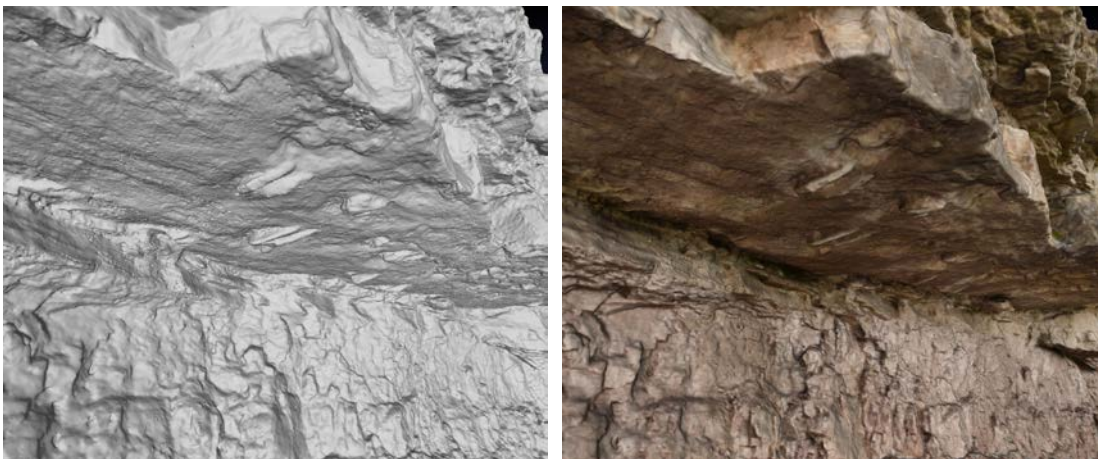


Fig. 29.- Comparativa de la visualización del modelo del voladizo sólo con su la geometría sobreada (izquierda) y con su textura fotográfica (derecha).

Los modelos virtuales se acompañan con ficheros de texto ASCII que incluyen los metadatos según una versión ampliada del esquema Dublin Core⁶, codificados en XML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Metadata generated with CatMIDEdit version 4.6.6 -->
- <rdf:RDF xmlns:skos="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/" xmlns:fgdc="http://www.fgdc.gov/metadata/FGDC-
STD-001-1998/" xmlns:dcterms="http://purl.org/dc/terms/" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
- <rdf:Description rdf:about="LDGP_LAG2021_modelo3D_huella-suelta">
<dc:title>Modelo 3D de un bloque exento (de unos 30 x 30 x 20 cm) desprendido del voladizo que forma el yacimiento localizado en el margen del río Leza a su paso por Laguna de
Cameros (La Rioja) y que muestra un contramolde de una impresión de dinosaurio nadador.</dc:title>
<dc:creator>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV/EHU)</dc:creator>
- <dc:subject>
- <skos:Concept>
<skos:prefLabel xml:lang="spa">paleontología</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</dc:subject>
- <dc:subject>
- <skos:Concept>
<skos:prefLabel xml:lang="spa">dinosaurios</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</dc:subject>
<dc:description>Modelo realizado por fotogrametría (excepto de la cara que apoyaba el suelo que ha sido cerrada en el software de modelado 3D). El modelo generado tiene
aproximadamente 675000 vértices, lo que corresponde a una resolución de unos 2,3 mm.</dc:description>
- <dc:publisher>
<foaf:Association>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV/EHU)</foaf:Association>
</dc:publisher>
- <dc:contributor>
<foaf:Association>Cátedra de Paleontología de la Universidad de La Rioja</foaf:Association>
</dc:contributor>
- <dc:contributor>
<foaf:Association>Gobierno de La Rioja</foaf:Association>
</dc:contributor>
<dc:date>2021-06-23</dc:date>
- <dc:type>
- <skos:Concept>
<skos:prefLabel xml:lang="eng">3D model</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</dc:type>
<dc:coverage.spatial>http://maps.google.com/maps?q=42.17274,-2.54076</dc:coverage.spatial>
<dc:coverage.spatial>http://vocab.getty.edu/tgn/7332210</dc:coverage.spatial>
- <dc:format>
<skos:Concept rdf:about="OBJ"></skos:Concept>
</dc:format>
<dc:identifier>LDGP_LAG2021_modelo3D_huella-suelta</dc:identifier>
<dc:source>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (2021). Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La
Rioja).</dc:source>
- <dc:language>
- <skos:Concept rdf:about="https://iso639-3.sil.org/code/spa">
<skos:inScheme rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/ISO639"/>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Spanish</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</dc:language>
- <dc:relation>
<foaf:Association>http://www.ldgp.es</foaf:Association>
</dc:relation>
<rdf:type rdf:resource="http://dublincore.org/documents/dces/">
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Fig. 30.- Fichero de metadatos que acompaña a los modelos 3D.

6.- CONTENIDO DIGITAL

La presente memoria viene acompañada de los siguientes documentos en formato digital:

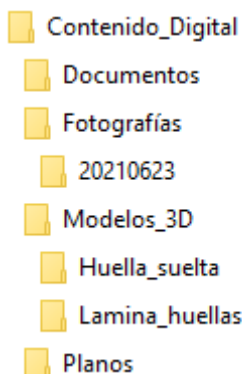


Fig. 31.- Estructura de carpetas de la información digital que acompaña a la memoria.

⁶ <http://dublincore.org/specifications/>

De forma más detallada, el contenido de cada carpeta es el siguiente:

- Documentos: copia en formato PDF de esta memoria.
- Fotografías: imágenes utilizadas para los modelos fotogramétricos, con sus correspondientes metadatos, en formato JPEG.
- Modelo Geométrico: modelo CAD con los puntos de apoyo y la ortoimagen georreferenciada en formatos DWG y DXF de intercambio (ambos en versión 2000). El fichero CAD incluye el plano general del yacimiento.
- Modelos_3D: modelos 3D con texturas fotográficas generados a partir de las colecciones fotográficas. Se presentan en formato OBJ, para su uso con diversos programas y que corresponden al general del voladizo con la superficie que contiene las huellas in situ y al bloque exento que se encontró al pie de dicho voladizo. Todos estos modelos van acompañados de un archivo de texto con sus metadatos.
- Planos: versión PDF del plano general de localización del yacimiento (escala 1:1000), de la superficie del voladizo en que se encuentra la escena (escala 1:20) y de la superficie con la huella del bloque exento (escala 1:5). Todos ellos están preparados para su impresión en formato A3.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumental empleado

Las características técnicas y el certificado de calibración de la estación total utilizada se presentan a continuación:


GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado de Verificación y Control
Emitido por laboratorio de Global Geosystems

Ciente	UNIVERSIDAD PAIS VASCO 01006 – Vitoria (Alava)	Nº de Certificado	2021-N-061
		Fecha Inspección	15.03.2021
Producto	TCR1205 R300	Nº Serie	213379
Nº Artículo	737436	Nº Equipo	1756827

Identificación de patrones

Ángulos: Colimador de ejes Leica modelo 381546 N° 0009945 con certificado CEM número 180320001.
Distancias: Línea base con centrado forzoso, 1 reflector y 1 diana de puntería con certificado CEM número 180320002.

Los certificados de nuestros patrones pueden ser descargados en el siguiente link:
http://www.global-geosystems.com/wp-content/uploads/2017/11/CEM_BILBAO.pdf

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre asociada con el patrón e instrumento al que hace referencia este certificado está calculada por un factor de cobertura K=2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. La incertidumbre se ha determinado conforme al documento EAL-R2 (1996) cuya designación actual es EA-4/02.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-PT-001
Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-TPS-002

Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 22°C +/- 3°C.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.


Cálculo de resultados

Los resultados aquí obtenidos pueden resultar por debajo de las precisiones marcadas en las características técnicas dadas por el fabricante debido a las condiciones ideales en las que se realizan las mediciones. Los valores de salida en los resultados se marcarán en el valor de la tolerancia.



Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 1/2

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right 

■ Authorised Leica Geosystems Service Partner

Global Geosystems, S.L. - CIF: B-70.140.439 - inscrita en el Registro Mercantil de Santiago de Compostela, Tomo 226 - Folio 49 - Hoja SC-42403 - Inscripción 2ª



GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto detalladas a continuación.

- Valido Los resultados del ensayo están dentro de la especificación del producto.
- No Valido Los resultados del ensayo no están dentro de la especificación del producto.

Mediciones

Error de entrada:

	M1
Desviación Hz (Gon)	0.0018
Desviación V (Gon)	0.0034
Desviación D1 (mm)	0.3
Desviación D2 (mm)	0.6

Error de salida:

	M1	M2	M3	M4	M5
Desviación Hz (Gon)	0.0003	0	0.0004	0.0005	0.0001
Desviación V (Gon)	0.0001	0.0003	0.0004	0.0005	0.0002
Desviación D1 (mm)	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4
Desviación D2 (mm)	0.5	0.6	0.4	0.7	0.6

Resultados:

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0018	0.0015	0.0015	0.0006
Desviación V (Gon)	0.0034	0.0015	0.0015	0.0004
Desviación distancia (mm)				
Distanciómetro Infrarrojo	0.3	1 mm + 1,5 ppm	1	0.2
Distanciómetro Láser	0.6	2 mm + 2 ppm	2	0.3

Notas

- Terminología
- V: valor ángulo vertical.
 - Hz: valor ángulo horizontal.
 - D1: distancia conocida y certificada por el CEM (Distanciómetro Infrarrojo).
 - D2: distancia conocida y certificada por el CEM (Distanciómetro Láser).
 - Mx: número de medida realizada.

Global Geosystems S.L.

15.03.2021

Saray González
Técnico

GLOBAL Geosystems, S.L.
CIF: B79460439
Calle Buro, 1
48.160 Leioa Vizcaya
Teléfono 944678203

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.
Página 2/2

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right

Leica
Geosystems

■ Authorised Leica Geosystems Service Partner

Las características técnicas del receptor GPS utilizado se recogen en la siguiente tabla:

HIPER PRO	
DESCRIPTION	40 channel integrated GPS+ receiver/antenna with MINTER interface
TRACKING SPECIFICATIONS	
Tracking channels, standard	40 L1 GPS (20GPS L1+L2 on Cinderella days) *
Tracking channels, optional	20 GPS L1+L2 (GD), GPS L1 + GLONASS (GG) 20 GPS L1+L2+GLONASS (GGD)
Signals Tracked	GPS L1/L2, C/A and P Code & Carrier and GLONASS L1/L2 and L2C
PERFORMANCE SPECIFICATIONS	
Static, Rapid Static	H: 3 mm + 0.5 ppm V: 5 mm + 0.5 ppm
RTK	H: 10 mm + 1.0 ppm V: 15 mm + 1.0 ppm
Cold Start	<60 seconds
Warm Start	<10 seconds
Reacquisition	<1 second
POWER SPECIFICATIONS	
Battery	Internal Lithium-Ion batteries for up to 14+ hours of operation (10 hours Tx)
External power input	6 to 28 volts DC
Power consumption	Less than 4.2 watts
GPS+ ANTENNA SPECIFICATIONS	
GPS / GLONASS Antenna	Integrated
Ground Plane	Integrated flat ground plane
RADIO SPECIFICATIONS	
Radio Type	Internal Tx/Rx (selectable frequency range)
Power Output	1.0 Watt / 0.25 Watt (selectable)
Radio Antenna	Center-mount UHF Antenna
WIRELESS COMMUNICATION	
Communication	Bluetooth® version 1.1 comp. **†
I/O	
Communication Ports	2x serial (RS232)
Other I/O Signals	1pps, Event Marker
Status Indicator	4x3-color LEDs (Green, Red, Yellow), two-function keys (MINTER)
Control & Display Unit	External Field Controller
MEMORY & RECORDING	
Internal Memory	Up to 1 GB
Update Rate	Up to 20 times per second (20Hz)
Data Type	Code and Carrier from L1 and L2, GPS and GLONASS and L2C GLONASS
DATA OUTPUT	
Real time data outputs	RTCM SC104 version 2.1, 2.2, 2.3, CMR, CMR+
ASCII Output	NMEA 0183 version 3.0
Other Outputs	TPS format
Output Rate	Up to 20 times per second (20Hz)
ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS	
Enclosure	Aluminum extrusion, waterproof
Operating	Temperature -30°C to 55°C
Dimensions	W:159 x H:172 x D:88 mm
Weight	1.65 kg

SPECIFICATIONS

Specifications are subject to change without notice. Performance specifications assume a minimum of 6 GPS or 7 GPS/GLONASS satellites above 15 degrees in elevation and adherence to procedures recommended by TPS in the appropriate manuals. In areas of high multipath, during periods of high PDOP and during periods of high ionospheric activity performance may be degraded. Robust checking procedures are highly recommended in areas of extreme multipath or under dense foliage.

* Cinderella feature activates full receiver reception at GPS midnight every other Tuesday for 24 hours.

** Bluetooth® type approvals are country specific. Please contact your Topcon representative for more information.

† The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Topcon Positioning Systems, Inc. is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.

En cuanto a la cámara Panasonic Lumix, sus características son:

29/8/2020



Cámaras y Videocámaras Cámara Luminox

Cámara LUMIX GX800

Tipo	Tipo	Cámara sin espejo de objetivo único digital	
	Formato de grabación	Tarjeta de memoria microSD, tarjeta de memoria microSDHC, tarjeta de memoria microSDXC (compatible con las tarjetas de memoria SDHC/SDXC con estándar UHS-I)	
Sensor de imagen	Tamaño Sensor Imagen	17,3 x 13 mm (en relación de aspecto 4:3)	
	Soporte del objetivo	Montura para sistema de Micro Cuatro Tercios	
	Tipo	Live MOS Sensor	
	Píxeles totales	16,84 megapíxeles	
Sistema de grabación	Píxeles efectivos de cámara	16,00 megapíxeles	
	Filtro de color	Filtro de color primario	
	Filtro de ondas supersónico	Filtro de ondas supersónicas	
	Formato de grabación de ficheros	Imagen fija	JPEG (DCF, Exif 2.3), RAW, MPO (al acoplar un objetivo 3D en el estándar del sistema Micro Cuatro Tercios)
	Película	AVCHD (formato de audio: Dolby Audio de 2 canales), MP4 (formato de audio: AAC 2 canales)	
	Relación de aspecto	4:3, 3:2, 16:9, 1:1	
	Calidad de imagen	RAW, RAW+Fino, RAW+Estándar, Fino, Estándar/MPO+Fine / MPO+Estándar (con objetivo 3D en estándar del sistema Micro Cuatro Tercios)	
	Espacio de color	sRGB, AdobeRGB	
	Tamaño de archivo (Píxeles)	Imagen fija	[4:3] 4592x3448(L) / 3232x2424(M) / 2272x1704(S) / 1824x1368 (si se instala objetivo 3D con el estándar del sistema Micro Cuatro Tercios) [3:2] 4592x3064(L) / 3232x2160(M) / 2272x1520(S) / 1824x1216 (si se instala objetivo 3D con el estándar del sistema Micro Cuatro Tercios) [16:9] 4592x2584(L) / 3840x2160(M) / 1920x1080(S) / 1824x1024 (si se instala objetivo 3D con el estándar del sistema Micro Cuatro Tercios) [1:1] 3424x3424(L) / 2416x2416(M) / 1712x1712(S) / 1712x1712 (si se instala objetivo 3D con el estándar del sistema Micro Cuatro Tercios)
	Película*	MP4	[4K] 3840x2160: 4K/30p: 100Mbps [4K] 3840x2160: 4K/25p: 100 Mbps [4K] 3840x2160: 4K/24p: 100 Mbps [Full HD] 1920x1080: FHD/60p: 28 Mbps [Full HD] 1920x1080: FHD/50p: 28 Mbps [Full HD] 1920x1080: FHD/30p: 20 Mbps [Full HD] 1920x1080: FHD/25p: 20 Mbps [HD] 1280x720: HD/30p: 10 Mbps [HD] 1280x720: HD/25p: 10 Mbps

1/8

29/8/2020

	AVCHD	[Full HD] 1920x1080: FHD/50p: 28 Mbps, grabación 50p[Full HD] 1920x1080: FHD/50i: 17 Mbps, grabación 50i[Full HD] 1920x1080: FHD/25p: 24 Mbps, grabación 50i (la salida del sensor es 25fps)[Full HD] 1920x1080: FHD/24p: Grabación a 24 Mbps, 24p
	Tiempo de grabación continuo (película)	AVCHD (FHD/50p): Aprox. 60 min con H-FS12032/MP4 [4K/30 p, 4K/25 p]: Aprox. 40 min con H-FS12032
	Tiempo de grabación real (película)	AVCHD (FHD/50p): Aprox. 30 min con H-FS12032/MP4 [4K/30 p, 4K/25 p]: Aprox. 20 min con H-FS12032
	WiFi	IEEE 802.11b/g/n, 2412 MHz - 2462 MHz (1-11 canales), Wi-Fi / WPA / WPA2, modo de infraestructura
Función WiFi	NFC	No
	Conexión de código QR	Si
	Conexión sin contraseña	Si (se puede seleccionar ENCENDIDO/APAGADO)
	Tipo	Sistema de Contraste AF
	Tecnología DFD	Si
	Post Focus	Si
	Apilamiento de enfoque	Si
	Modo foco	AFS (único) / AFF (Flexible) / AFC (Continuo) / MF
	Modo AF	Detección de rostros/ojos / Seguimiento / 49 áreas / Personalización múltiple / 1 área / Precisión(Área táctil total disponible)
FOCO	Rango de detección AF	EV -4 - 18 (ISO100 equivalente)
	Starlight AF	Si
	Lámpara de ayuda AF	Si
	Bloqueo AF	Ajuste del botón Fn en el menú personalizado para el bloqueo del AF
	Otros	AF-ON (AF de un disparo), AF de disparador, liberación al pulsar a la mitad, AF rápido, AF continuo (durante la grabación de una película), AF+MF, Asistente MF, Asistente MF táctil, Selección de enfoque, Función AF/AE táctil, obturador táctil
Control de exposición	Sistema de medición de luz	Sistema de detección multi-patrón de 1728-zona
	Modo de medición de luz	Múltiple / Centro ponderado / Spot
	Rango de medición	EV 0 - 18 (F2.0 lens, ISO100 equivalente)
	Modo Exposición	Programa AE, Prioridad de Apertura AE, Prioridad de obturador AE, Manual

2/8

29/8/2020

	Sensibilidad ISO (Sensibilidad Estándar)	Auto / ISO inteligente / 100 (ampliado) / 200 / 400 / 800 / 1600 / 3200 / 6400 / 12800 / 25600 (se puede cambiar a 1/3 paso EV)(Hasta ISO3200 en la grabación de películas)
	Compensación de exposición	1/3 de paso EV \pm 5EV (\pm 3EV para película)
	Bloqueo AE	Ajuste del botón Fn en el menú personalizado para AE
	Balance de blancos	Auto / Luz del día / Nublado / Sol / Incandescente / Flash / Ajuste de blancos 1, 2, 3, 4 / Temperatura de color
Balance de blancos	Ajuste del balance de blancos	Desviación azul/verde, Desviación magenta/verde
	Configuración de la temperatura de color	2500 - 10000K en 100K
SHUTTER	Tipo	Obturador electrónico/obturador de plano focal de cortina sencillo
	Velocidad de obturador	Imagen fija: tiempo (máx. 60 segundos), 1/16 000 - 60 (tipo de obturador automático)/Película: 1/16,000 - 1/25
	Temporizador personal	10 s, 3 imágenes/2 s/10 s
GUÍA DE ESCENA	Imagen fija	Retrato (dial de modo)/Niño (dial de modo)/Piel oscura/Claro contrastado/Tono relajado/Paisaje diverso/Cielo azul brillante/Puesta de sol romántica/Puesta de sol brillante/Agua relajada/Paisaje nocturno claro/Cielo nocturno frío/Paisaje nocturno cálido/Paisaje nocturno artístico/Luces y resplandores/Diámetro nocturno cámara en mano/Retrato nocturno claro/Suave imagen de una flor/Comida apetecible/Postre atractivo/Movimiento animal congelado/Foto deportiva clara/Monocromática
	Película	Retrato (dial de modo)/Niño (dial de modo)/Piel oscura/Claro contrastado/Tono relajado/Paisaje diverso/Cielo azul brillante/Puesta de sol romántica/Puesta de sol brillante/Paisaje nocturno claro/Cielo nocturno frío/Paisaje nocturno cálido/Paisaje nocturno artístico/Diámetro nocturno cámara en mano/Retrato nocturno claro/Comida apetecible/Postre atractivo/Movimiento animal congelado/Foto deportiva clara/Monocromática
	Soporte AE	3, 5, 7 imágenes en 1/3, 2/3 o 1 paso EV, máx. \pm 3 EV, única/ráfaga
HORQUILLA	Soporte de balance a blanco	3 exposiciones en eje azul/verde o eje magenta/verde.
DISPARO PANORAMA	Disparo panorama	Si (Estándar / Ancho / Modo de disparo automático)
	Disparo en ráfaga	[Obturador mecánico] AFS: H: 5,8 fotografías/s, M: 4 fotografías/s (con Live View), L: 2 fotografías/seg. (con Live View)[Obturador mecánico] AFC: H: 5 fotografías/s (en modo AF de enfoque de 1 área), M: 5 fotografías/s (con Live View), L: 2 fotografías/seg. (con Live View)[Obturador electrónico] AFS: H: 10 fotografías/s, M: 4 fotografías/s (con Live View), L: 2 fotografías/seg. (con Live View)[Obturador electrónico] AFC: H: 6 fotografías/s, M: 6 fotografías/s (con Live View), L: 2 fotografías/seg. (con Live View)
	Velocidad de ráfaga	

3/8

29/8/2020

	Número de imágenes grabables	Más de 15 imágenes (cuando existen archivos RAW con una determinada velocidad)/Más de 100 imágenes (cuando no existen archivos RAW)/(Depende del tipo de tarjeta de memoria, la relación de aspecto, el tamaño de la foto y la compresión)
MODO FOTOGRAFÍA 4K	Modo fotografía 4K*	Ráfaga 4K: 30 fotogramas/s/Ráfaga 4K (S/S): 30 fotogramas/s/Ráfaga previa 4K: 30 fotogramas/s, aprox. 2 segundos
	Información Exif Función de marcado	Si Si (en el modo Ráfaga 4K (S/S))
DISPARO TIME LAPSE		Si
ANIMACIÓN STOP MOTION		Si
FLASH	Tipo de flash	Flash integrado TTL, GN5.6 equivalente (ISO200 · m) / GN4.0 equivalente (ISO100 · m), Desplegable integrado (Referencia)
	Modo de Flash	Auto*, Automático/Reducción de ojos rojos*, Activación forzada, Activación forzada/Reducción de ojos rojos, Sincronización lenta, Sincronización lenta/Reducción ojos rojos, Desactivación forzada *Para modo iA, iA+ únicamente.
	Velocidad de Sincronización Salida para ajuste de flash Sincronización de flash	Menos de 1/50 segundos 1/3 de paso EV ±2EV Sinc. 1ª cortina, Sinc. 2ª cortina
	MODO SILENCIOSO	Si
MONITOR TRASERO	Tipo	Monitor LCD TFT con control táctil estático, monitor reclinable
	Tamaño del monitor	7,5 cm/Relación de aspecto 3:2/Ángulo amplio de visión
	Píxeles	Aprox. 1040 k puntos
	Archivo de vista Ajuste de monitor	Aprox. 100% Brillo, Contraste, Saturación, Rojo-verde, Azul-amarillo
Visión en vivo	Zoom digital	2x, 4x
	Conversión Extra Tele	Imagen fija: Máx. 2x/Película: 2.4x (FHD), 3.6x (HD)
FUNCIÓN DE DETECCIÓN DE DIRECCIÓN AUTODISPARO	Otras funciones	Indicador de nivel, Histograma en tiempo real, Línea de guía (3 patrones), Marcador central, Resaltar visualización (imagen sin movimiento / película), Patrón de cebra (imagen sin movimiento / película)
	Función de detección de dirección Modo de disparo automático	Si Si (sencillo, temporizador automático: 1, 2, 3 o 4 imágenes, FOTO 4K, panorámica)

4/8

29/8/2020

	Obturador	Botón de captura, Táctil, Captura de Rostros, Bulky Shutter
	Efecto	Piel Sedosa: 10 niveles, Selección de filtro: Expresivo / Retro / Tonalidad alta / Monocromo / Efecto cámara de juguete, control de fondo: Desenfoque / Nitido, Modo de adelgazar: 10 niveles
BOTÓN FUNCTION	Fu1, Fu2, Fu3, Fu4, Fu5, Fu6, Fu7, Fu8	Modo Foto 4K / Enfoque posterior / Wi-Fi / Q/MENU / BLOQUEO AF/AE / AF-ON / Vista preliminar / AE de una pulsación / AE táctil / Indicador de nivel / Control de zoom / Bloqueo del botón del cursor / Fotoestilo / Selección de filtro / Relación de aspecto / Tamaño de imagen / Calidad / Sensibilidad / Modo de medición / Horquilla / Modo enfoque / i. Dinámica/ i. Resolución / HDR / Tipo de obturador / Modo flash / Ajuste de flash. / Conversión Conversión teleobjetivo ex. / Zoom digital / Estabilizador / Película instantánea / Ajuste de película / Modo imagen / Modo silencioso / Peaking / Histograma / Línea de guía / Patrón de cebra / Vista monocromática en vivo / Área de grabación / Zoom escalado / Velocidad de zoom / Panel táctil / Restaurar a predeterminado
PHOTO STYLE	Imagen fija e imagen en movimiento	Estándar / Intenso / Natural / Blanco y negro / L. Monochrome / Paisaje / Retrato / Personalizado
CONTROL CREATIVO	Imagen fija	Expresivo / Retro / Viejos tiempos / Tonalidad alta / Tonalidad baja / Sepia / Monocromo / Monocromo dinámico / Monocromo áspero / Monocromo sedoso / Arte impresionista / Alto rango dinámico / Proceso cruzado / Efecto cámara de juguete / Juguete pop / Bleach Bypass / Efecto miniatura / Enfoque suave / Fantasía / Filtro de estrellas/ Color puntual / Luz solar
FUNCIÓN DE PELÍCULA	Película	Expresivo / Retro / Viejos tiempos / Tonalidad alta / Tonalidad baja / Sepia / Monocromo / Monocromo dinámico / Arte impresionista / Alto rango dinámico / Proceso cruzado / Efecto cámara de juguete / Juguete pop / Bleach Bypass / Efecto miniatura Fantasía / Color puntual
	reducción del parpadeo	[1/50] / [160] / [1/100] / [1/120] / OFF
Reproducción	Función de reproducción	Reproducción 30 miniaturas, Reproducción 12 miniaturas, Reproducción de calendario, Reproducción con zoom (máx. 16x), Pase de dispositivas (Todas / Solo imágenes / Solo vídeo / duración y efecto seleccionable), Modo de reproducción (Normal / Solo imagen / Solo vídeo), Registro de ubicación, Retoque belleza (Retoque estético / Retoque de base / Retoque de maquillaje, Sorrisia)***, Procesamiento RAW, Guardado masivo de FOTO 4K, Composición de la luz, Borrar retoque, Editar título, Marcar texto, Dividir vídeo, Vídeo Time Lapse, Vídeo Stop Motion, Cambiar tamaño, Recorte, Girar, Girar visualización, Favorito, Ajuste de impresión DPOF, Proteger, Editar reconocimiento facial, Ordenar imágenes, Crear imágenes a partir de vídeo
PROTECCIÓN DE IMAGEN / BORRAR	Protección	Único / múltiple
	Borra	Single / Multi / Todo / Excepto favorito
IMPRIMIR	Impresión directa	Compatible PictBridge
Interfaz	USB	USB 2.0 Micro-B
	HDMI	microHDMI TypeD / VIERA Link/Video: Auto / 4K / 1080p /

5/8

26/8/2020

		1080i / 720p / 576p/Audio: Stereo
	Salida de Audio video	No
	Micrófono	Estéreo, supresor de ruido del viento: APAGADO / Estándar / Alto
	Altavoz	Monoaural
IDIOMA	Idioma OSD	Alemán, checo, danés, español, finés, francés, griego, holandés, húngaro, inglés, italiano, japonés, polaco, portugués, rumano, sueco, turco
POWER	Batería	Paquete de batería de ion de litio (7,2 V, 680 mAh, 4,9 Wh) (incluido)/Cargador USB
	Vida de la Batería (CIPA estándar)	aprox. 210 imágenes con H-FS12032
DIMENSIONES / PESO	Dimensiones (ancho x alto x profundo)	106,5 x 64,6 x 33,3 mm / 4,2 x 2,55 x 1,32 pulgadas (las medidas no incluyen los salientes)
	Peso	Aprox. 269g / 0,60 libras (tarjeta microSD, batería, carcasa)/Aprox. 239 g / 0,53 libras (solo la carcasa)/Aprox. 336g / 0,75 libras (tarjeta microSD, batería, objetivo H-FS12032 incluido)
ENTORNO DE TRABAJO	Temperatura de funcionamiento	0°C a 40°C (32°F a 104°F)
	Humedad de funcionamiento	De 10 % a 80 % h.r.
ACCESORIOS ESTÁNDAR	Software	<ul style="list-style-type: none"> El software para editar y reproducir imágenes en el ordenador no está incluido en esta cámara. En su lugar, PHOTOFINSTUDIO está disponible para descargar en el sitio web de Panasonic. Para ello es necesario disponer de un PC con conexión a Internet. http://panasonic.jp/support/global/cs/soft/download/d_p6699pe.html (para Windows) El software necesario para procesar archivos RAW en el equipo no se incluye con esta cámara. Para incluirlo, puede descargar SILKYPIC Developer Studio en la página web de Ichikawa Soft Laboratory. Necesitará un ordenador con conexión a Internet. http://www.isl.co.jp/SILKYPIC/eng/ish/p/ (para Windows / Mac)
	Accesorios estándar	Kit DC-GX800/Paquete de baterías, adaptador de CA, cable de CA, cable de conexión USB, correa para el hombro, tapa para el objetivo/ Las instrucciones de funcionamiento de las funciones avanzadas de la cámara DC-GX800 se pueden descargar desde sitio de soporte técnico al cliente de Panasonic LUMIX, utilizando para ello un ordenador, un smartphone o una tableta con conexión a Internet.
OBJETIVOS INTERCAMBIABLES-1	Nombre del objetivo	LUMIX G VARIO 12-32mm / F3.5-5.6 ASPH. / MEGA O.I.S.
	Estructura del objetivo	8 elementos en 7 grupos (3 lentes asféricas, 1 lente LED)
	Revestimiento de nano superficie	-
	Soporte	Montura para sistema de Micro Cuatro Tercios
	Estabilizador óptico de la	SI (MEGA O.I.S.)

6/8

26/8/2020

	imagen	
	Longitud focal	f=12-32mm (equivalente a una cámara de 35mm 24-64mm)
	Tipo de apertura	7 hojas de diafragma / diafragma de aberturas circular
	Apertura máxima	F3.5(Wide) - F5.6(Tele)
	Apertura mínima	F22
	Distancia de enfoque más cercana	0.20m/0.66ft (longitud focal de 12-20mm) / 0.30m/0.98ft (longitud focal de 21-32mm)
	Aumento máximo	Aprox. 0.13x / 0.26x (equivalente a una cámara de 35mm)
	Ángulo diagonal de visión	84°(ancho) to 37°(TELE)
	Tamaño del filtro	37mm / 1.5in
	Diámetro máximo	ø55.5mm / 2.2in
	General	
	Longitud general	Aprox. 24 mm / 0,94 in (desde la punta del objetivo hasta la base de la montura del objetivo)
	Peso (g)	Aprox. 70g (sin la tapa del objetivo, tapa trasera del objetivo)
	Peso (oz)	Aprox. 2.47oz (sin la tapa del objetivo, tapa trasera del objetivo)
	NOTA	* Sobre la grabación de una película/grabación de Fotos 4K
	NOTA	con **Clase 4** o superior al grabar imágenes en movimiento.
	NOTA	- Utilice una tarjeta SD Speed Class con *UHS-1/UHS Speed Class 3 (U3)* al grabar películas con [MP4] en [4K] o [FOTOGRAFÍA 4K].
	NOTA	(La clase de velocidad SD o SD speed class es la velocidad estándar respecto a la escritura continua).
	NOTA	- La grabación se detiene cuando el intervalo continuo de grabación sobrepasa los 20 minutos con [FHD/60p] [FHD/50p] [FHD/50i].
	NOTA	- La grabación se detiene cuando el intervalo continuo de grabación sobrepasa los 5 minutos con [MP4] en [4K].
	NOTA	- La grabación se detiene cuando el intervalo continuo de grabación sobrepasa los 29 minutos y 59 segundos con [AVCHD] en [FHD/25p] [FHD/24p] y [MP4] en [FHD/30p] [FHD/25p] [HD] Europa.
	NOTA	- Películas MP4 con [MP4] en [4K]:
	NOTA	- Cuando se utiliza una tarjeta de memoria microSDHC: Se puede seguir grabando sin interrupción aunque el tamaño del archivo exceda de 4 GB, pero el archivo de la película se divide en partes y, por lo tanto, estas se reproducen por separado.
	NOTA	- Cuando se utiliza una tarjeta de memoria microSDXC: Se puede

7/8

29/8/2020

	grabar una película en un único archivo.
NOTA	- Películas MP4 con [MP4] en [FHD]:
NOTA	- Se puede seguir grabando sin interrupción aunque el tamaño del archivo exceda de 4 GB, pero el archivo de la película se divide en partes y, por lo tanto, estas se reproducen por separado.
NOTA	- Cuando la temperatura ambiente es alta o se está grabando de forma continua, la cámara puede detener la grabación como medida de seguridad. Espere a que la cámara se enfríe.
NOTA	** Para una salida de vídeo [4K], usar un cable HDMI que tenga el logotipo HDMI impreso en él y que se describa como "compatible con 4K".
NOTA	*** El firmware debe actualizarse a la última versión 1.1.

Copyright © 2020 Panasonic Marketing Europe

Anexo 2. Reseñas de la red topográfica

Los puntos observados por técnicas GNSS fueron tres. El siguiente croquis muestra su situación con respecto al afloramiento de la lámina con las huellas. La base BL_1 está situada sobre un gran bloque desprendido que ha rodado ladera abajo. El BL_2 en el final del afloramiento del estrato, junto a la senda que transita por el pie del yacimiento. Y el BL_3, al noreste del yacimiento en un afloramiento situado por debajo del yacimiento. En los tres casos el punto se materializó con un clavo de acero, con una cruz grabada en la cabeza, empotrado en la roca mediante un taladro.



Fig. 2.1.- Situación de los puntos observados con técnicas GNSS.

Las coordenadas que se ofrecen a continuación corresponden a la geometría obtenida con la estación total (es decir, con una precisión interna de unos 3-5 mm) ajustadas mediante una transformación 2D de coordenadas (traslación y giro, sin cambio de escala) a las coordenadas absolutas obtenidas por el posicionamiento con medidas a los satélites.

BL_1	
	<p>Clavo de acero con cruz grabada en su cabeza situado sobre un bloque desprendido que ha rodado ladera abajo, desde la zona del yacimiento.</p>
BL_2	
	<p>Clavo de acero con cruz grabada en su cabeza situado, en la parte sur oeste del yacimiento, junto al sendero que discurre paralelo al mismo.</p>
BL_3	
	<p>Clavo de acero con cruz grabada en su cabeza situado al noreste del yacimiento, en un afloramiento rocoso.</p>

Las coordenadas de estos puntos (UTM-huso 30, ETRS89 y alturas sobre el nivel del mar) son las siguientes:

	X	Y	Z
BL_1	537923,034	4669074,103	998,121
BL_2	537923,090	4669055,891	1008,980
BL_3	537933,833	4669065,848	1005,299

Anexo 3: Metadatos introducidos en las fotografías

Aparte de los metadatos *Exif* introducidos directamente por la cámara en el momento de la toma (marca y modelo de la cámara, fecha y condiciones de la toma), se han incorporado los campos siguientes:

- Datos sobre la imagen:
 - o Artist: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio UPV/EHU.
 - o Copyright: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio UPV/EHU.
 - o Description: Fotografías del conjunto de moldes de huellas de dinosaurio situadas en un voladizo las proximidades de Laguna de Cameros (La Rioja).
 - o UserComment: www.ldgp.es
- Localización:
 - o Latitud: 42º 10,366' N
 - o Longitud: 2º 32,444' W

Por otro lado, los metadatos IPTC que se han incluido son:

- Contenido IPTC:
 - o Titular: Moldes de huellas de dinosaurio situadas en un voladizo en las proximidades de Laguna de Cameros (La Rioja).
 - o Autor de la descripción: José Manuel Valle Melón, Álvaro Rodríguez Miranda.
- Copyright IPTC:
 - o Copyright: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio UPV/EHU.
 - o Estado del copyright: con copyright.
 - o URL de información de copyright: <http://www.ldgp.es>
- Creador IPTC:
 - o Creador: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio UPV/EHU.
 - o Dirección del creador: c/ Justo Vélez de Elorriaga, 1 – Centro de Investigación Micaela Portilla (Despacho 2.01 – GPAC).
 - o Ciudad del creador: Vitoria-Gasteiz.
 - o Estado / provincia del creador: Álava.
 - o Código postal del creador: 01006.
 - o País del creador: España.
 - o Teléfono del creador: +34 945013264

- o Correo electrónico del creador: ldgp@ehu.es
- o Sitio web del creador: <http://www.ldgp.es>
- Imagen IPTC:
 - o Fecha de creación: 2021.
 - o Ubicación: Yacimiento paleontológico en un voladizo en la margen derecha del río Leza frente a la localidad de Laguna de Cameros.
 - o Ciudad: Laguna de Cameros.
 - o Estado/provincia: La Rioja.
 - o País: España.
 - o Código de país ISO: ES
- Estado IPTC:
 - o Título: Documentación geométrica de un rastro de icnitas correspondientes a una escena de natación localizado en un voladizo rocoso en Laguna de Cameros (La Rioja).

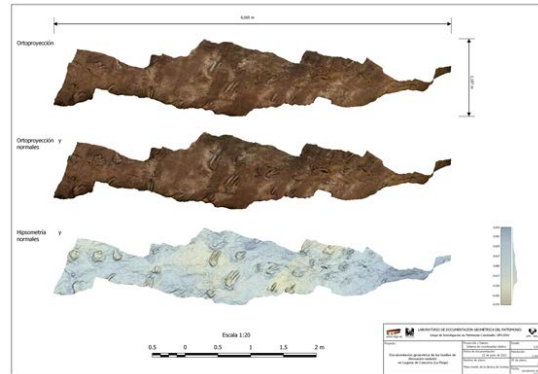
PLANOS

Planos

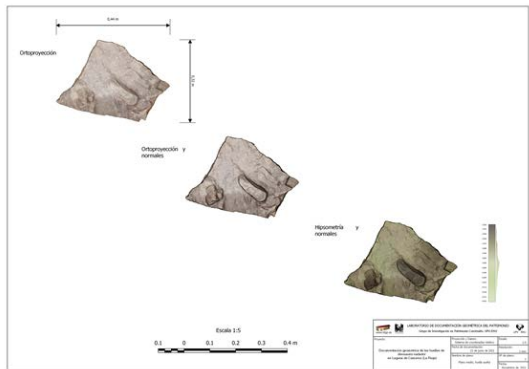
Los planos presentados en este proyecto se indican a continuación.



1. Ubicación del yacimiento (1:1000)



2. Lámina de huellas (1:20)



3. Huella suelta (1:5)

537600

537800

538000

538200

4669400

4669400

4669200

4669200

4669000

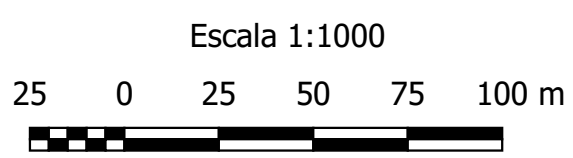
4669000



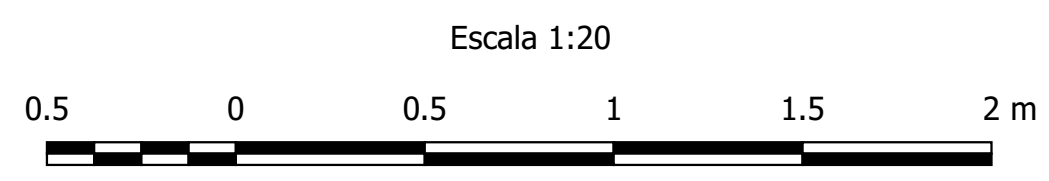
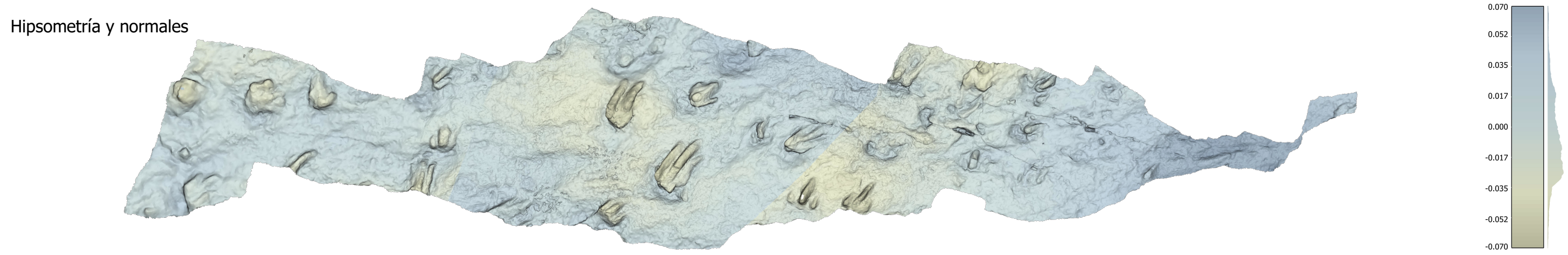
Laguna de Cameros
(La Rioja)




Ubicación del yacimiento

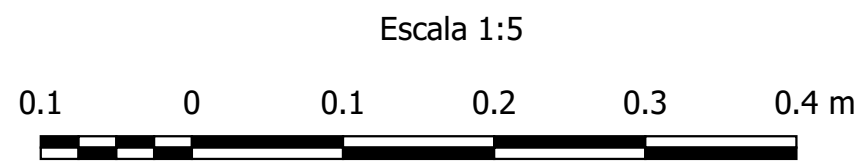
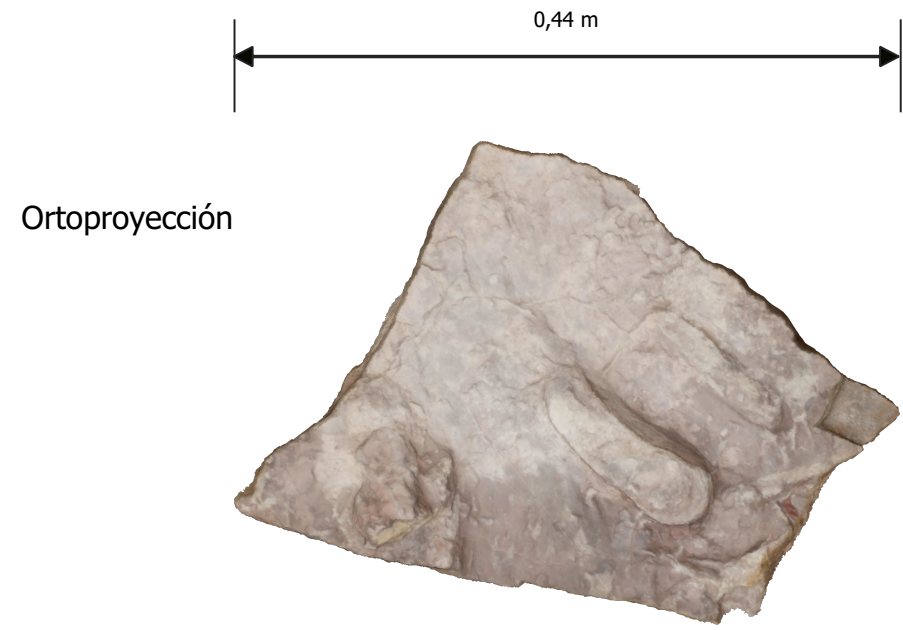
NOTA:
Ortoimagen publicada por el Gobierno de La Rioja a través de IDErioja, corresponde al año 2020.





		LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV/EHU		
Proyecto: Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)		Proyección y Datum: UTM30 - ETRS89	Escala: 1:1000	Resolución: 25 cm
		Sistema de referencia altimétrico: Cotas ortométricas	Nº de plano: 1	
		Nombre de plano: Ubicación del yacimiento	Fecha: Noviembre de 2021	



 	LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV/EHU			
	Proyecto:	Proyección y Datum: Sistema de coordenadas relativo		Escala: 1:20
	Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)	Fecha de documentación: 23 de junio de 2021		Resolución: 1 mm
		Nombre de plano: Icnintas representadas respecto al plano medio de la superficie del estrato		Nº de plano: 2 Fecha: Noviembre de 2021



  LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO Grupo de Investigación en Patrimonio Construido. UPV/EHU	Proyección y Datum:	Escala:
	Sistema de coordenadas relativo	1:5
	Fecha de documentación:	Resolución:
	23 de junio de 2021	1 mm
Proyecto: Documentación geométrica de las huellas de dinosaurio nadador en Laguna de Cameros (La Rioja)	Nombre de plano:	Nº de plano:
	Contramolde exento, representado respecto al plano medio que contiene la icnita.	3
	Fecha:	Noviembre de 2021



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)

Centro de investigación Micaela Portilla
C/ Justo Vélez de Elorriaga 1, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).
Tfno: +34 945 013222 / 013264
e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>

