

## RESEARCH ADVANCE

# ANÁLISIS DE PAISAJES ARQUEOLÓGICOS DE CUENCA VISUAL (VIEWSHED) EN EL SITIO PURUHÁ DE COLLAY

## *Archaeological Landscapes Analysis of Basin Viewshed at the Puruha Site of Collay*

Danilo Fabián Mejía Calderón,<sup>1</sup> Pedro A. Carretero Poblete<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Gestión de Patrimonio, GAD Municipal de Riobamba, Riobamba, Ecuador (dannymej26@yahoo.com);

<sup>2</sup> Facultad de Educación, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador (pcarretero@unach.edu.ec)

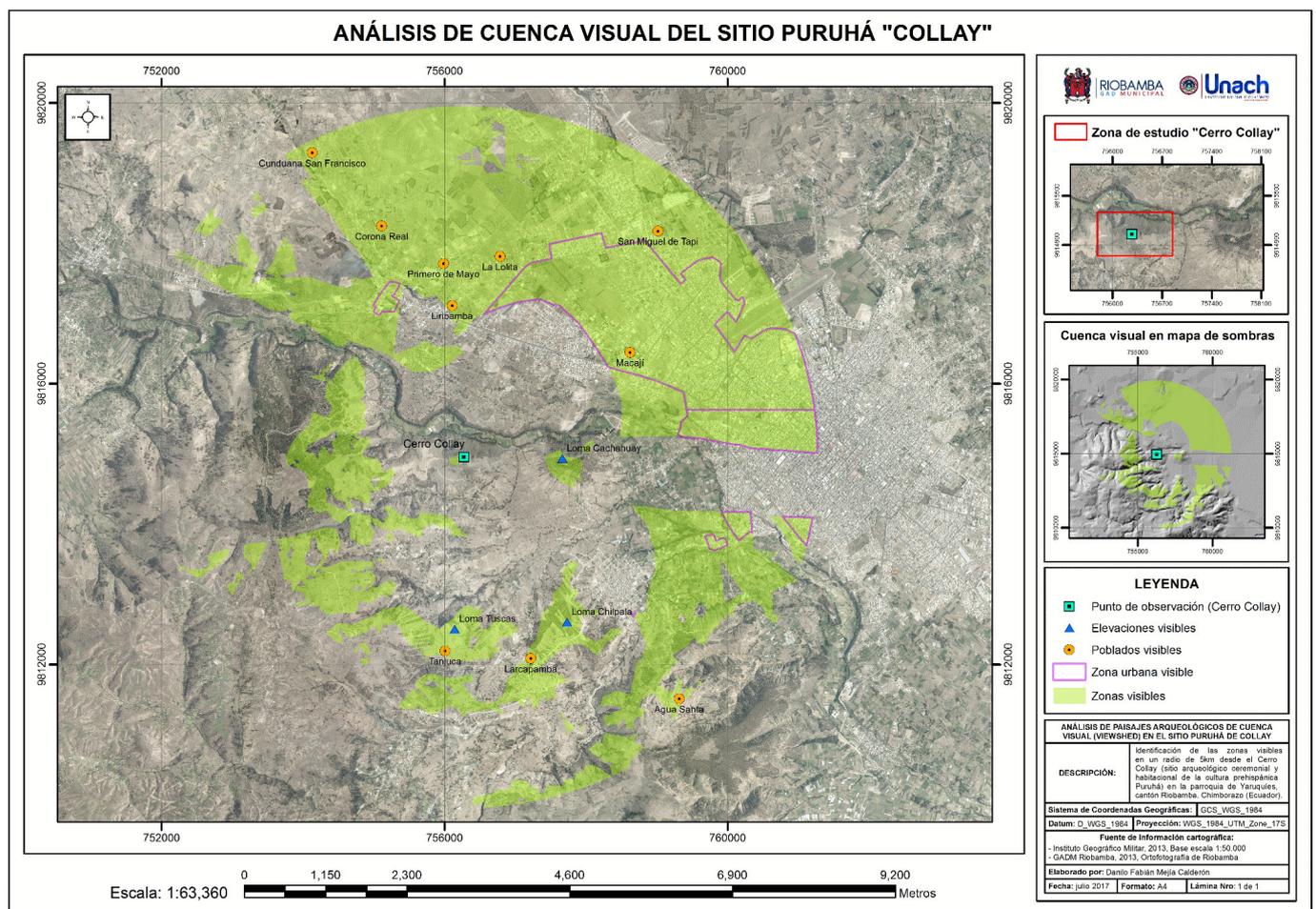


Figura 1. Análisis de cuenca visual desde el sitio Puruhá de Collay (Riobamba).

**RESUMEN.** El análisis de paisajes arqueológicos mediante la técnica de cuenca visual (viewshed) es una aplicación SIG que ha supuesto un punto de inflexión en el estudio de sitios arqueológicos mediante la arqueología del paisaje. En el caso de Ecuador, este tipo de estudios está en una fase incipiente. Para el caso que nos ocupa, surge como trabajo inicial para la realización de otros más específicos, como la distribución espacial de los sitios arqueológicos Puruhá en la región de Chimborazo. En este paso previo de la investigación, se ha pretendido corroborar la influencia del sitio

Recibido: 5-11-2017. Aceptado: 10-11-2017. Publicado: 17-11-2017.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Michelle Young.  
Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. License CC BY 3.0 ES. <http://purl.org/aia/366>.

ceremonial/ritual de Collay sobre otros sitios de su entorno y los alrededores de la ciudad de Riobamba, así como el acceso a fuentes de aprovisionamiento y rutas de acceso.

**PALABRAS CLAVE:** Collay, Riobamba, arqueología, SIG, cuencas visuales.

**ABSTRACT.** *The study of archaeological landscapes using viewshed analysis is a GIS application that has been a turning point in the study of archaeological sites through landscape archaeology. In the case of Ecuador, this type of study is in an incipient phase. For the case that concerns us, it emerges as an initial work for the realization of more specific ones, such as the spatial distribution of Puruhá archaeological sites in the Chimborazo region. In this prior investigation step, we have attempted to corroborate the influence of the ceremonial/ritual site of Collay on other sites of its environment and the surroundings of the city of Riobamba, as well as access to supplies and access routes.*

**KEYWORDS:** Collay, Riobamba, Archaeology, GIS, Viewshed.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación comprende la metodología de análisis de cuenca visual para identificar las zonas que estarían bajo control visual, en un radio de 5 km, desde el cerro Puruhá de Collay, en Riobamba (Ecuador). Es un pequeño avance a una investigación más amplia sobre arqueología del paisaje en territorio Puruhá. El análisis se realizó desde un punto de la zona más alta del citado cerro, considerado como sitio ar-

queológico según las investigaciones recientes (Carretero y Samaniego 2017). Hasta ahora, se desconocían espacialmente las elevaciones de terreno y poblados que son visibles desde Collay (fig. 1), cuya característica de visibilidad fue influyente para ser ocupado, muy posiblemente y como señalan los datos arqueológicos, como importante centro ceremonial o ritual que tenía adjunto su espacio habitacional.

Según los datos obtenidos en la primera prospección superficial sistemática realizada en el sitio Collay, ya

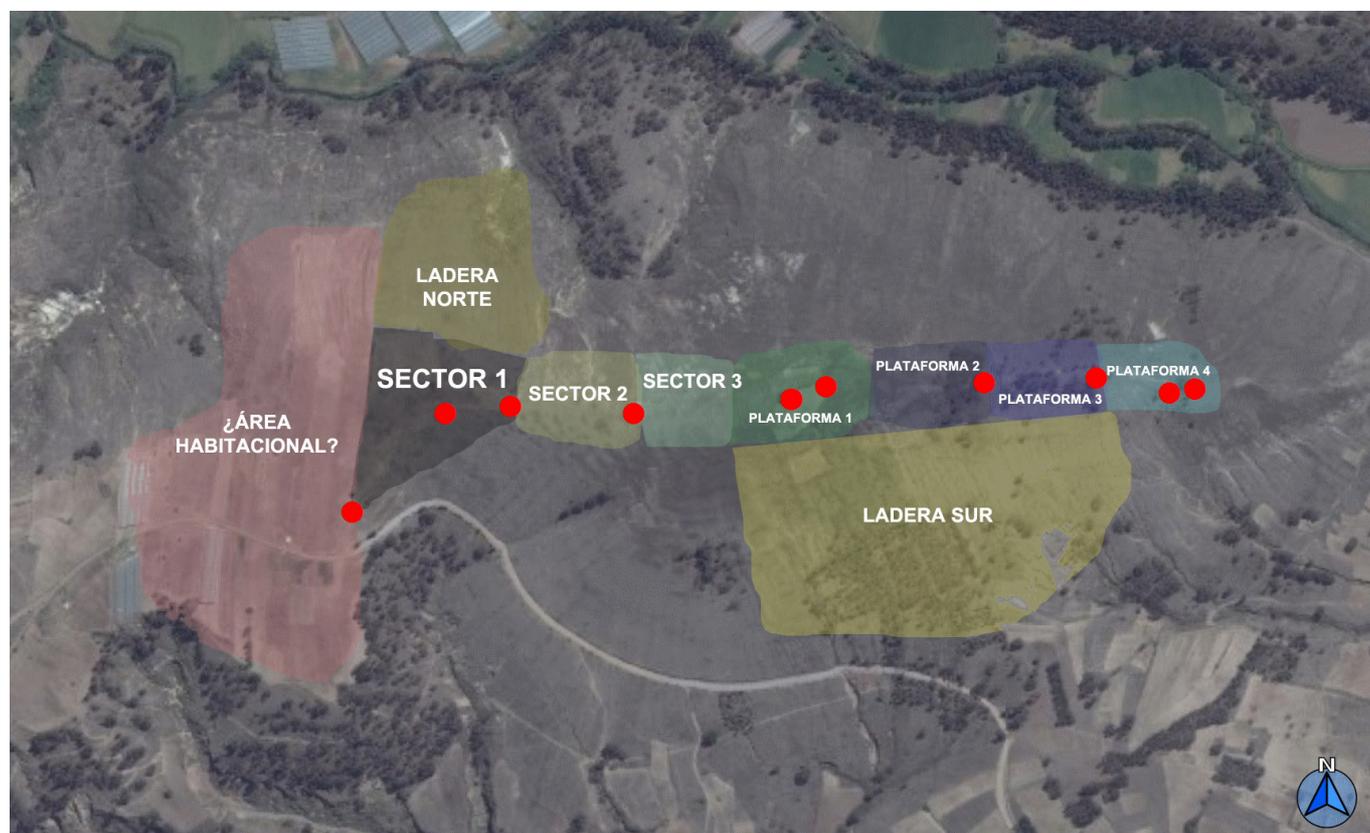


Figura 2. Mapa de Collay con división por sectores de prospección.

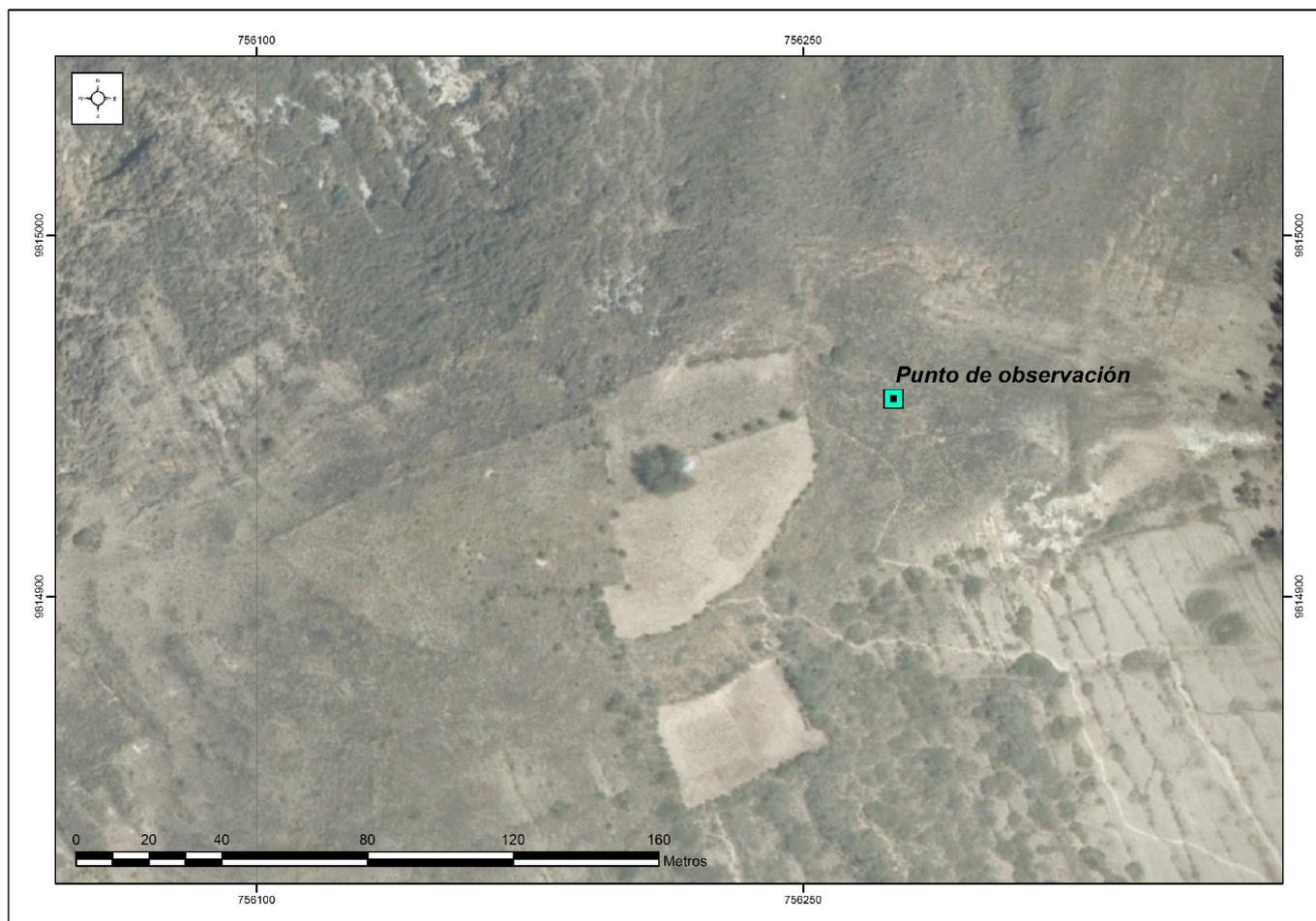


Figura 3. Punto más alto y de observación en el cerro Collay.

publicada, el lugar parece que fue ocupado, como poco, desde el Formativo Tardío (1000-500 a. C.) según indican los fragmentos de cerámica Cañari.

En los estudios arqueológicos realizados, en base a los restos materiales documentados (cerámica de almacenamiento y uso cotidiano), se deduce que en la zona más occidental del sitio, y por debajo del punto máximo de visualización, se situaría una zona habitacional y de obtención de recursos (Carretero y Samaniego 2017: 20). Al este de esta zona comienza una pequeña subida pronunciada hacia la parte alta del cerro que se encuentra repleta de restos cerámicos y obsidiana; son las zonas señaladas como sectores 1, 2 y 3 (fig. 2), donde se recuperaron numerosos fragmentos de cerámica Puruhá, Cañari y posiblemente costeñas, de transición entre el Formativo Tardío y el periodo de Desarrollo Regional con el cambio de era. Esta inclinación da acceso al área principal del yacimiento, la denominada Plataforma 1, el lugar más alto del mismo desde donde se tomaron las referencias para la realización del presente estudio preliminar. La Plataforma 1 se encuentra expoliada desde época moderna; en la ortofoto se apre-

cia una pequeña delimitación de la misma, realizada a modo de muro y de forma intencionada (figura 3). Es el lugar donde se encuentra el punto más alto. Yendo hacia el este, se suceden otras tres pequeñas plataformas en descenso, terminando en una última que presenta rocas con orificios circulares a modo de calendario o espejos estelares (Carretero y Samaniego 2017: 20).

Las cerámicas documentadas en todo el sitio arqueológico corresponden al período Puruhá y se pueden fechar gracias a la cerámica Cañari que aparece asociada. La adscripción a la cultura Puruhá es incuestionable, ya que está en territorio de esta nacionalidad y de los fragmentos recogidos, el 74,01% pertenecían a esta cultura (Carretero y Samaniego 2017: 22). El intenso contacto comercial y la importancia de este cerro se deduce del gran número de cerámica Cañari de las fases Tacalshapa y Cashaloma (Collier y Murra 2007) que se documentaron (23,29%), fruto sin duda del intenso contacto comercial realizado por el pueblo Puruhá con las comunidades de la Sierra Central del Ecuador. Esta cerámica es similar a la documentada en Challuabamba (Gomis 2007) y Pirincay (Olsen 2007: 367).

El objetivo principal del presente procedimiento es conocer la visibilidad teórica que tuvo el sitio ceremonial de Collay sobre sitios arqueológicos, productivos y comunicacionales del entorno de Riobamba.

## METODOLOGÍA

La herramienta *viewshed* o *cuenca visual* permite a los usuarios identificar las superficies de un *ráster* que son visibles desde ciertos parámetros establecidos, como lo señala ESRI (2016: 2) en su página web de consulta, donde menciona que «una cuenca visual identifica las celdas de un *ráster* de entrada que pueden visualizarse desde una o más ubicaciones de observación». Este análisis de visibilidad entre áreas que pueden ser vistas desde uno o más puntos y viceversa genera como resultado un *ráster* que incluye dos valores para cada píxel *visible/no visible* (Alonso 2016), que es el equivalente en valores de 1 y 0. El análisis de cuenca visual es generado mediante sistemas de información geográfica basándose en la información de un MDT (modelo digital del terreno) para generar los respectivos cálculos con mayor precisión (Tévar 1996).

Para que la herramienta *viewsher* se pueda ejecutar adecuadamente, la tabla de atributos del archivo de entrada debe incluir campos con los nombres y respectivos valores de parámetros como *OFFSET* (A, B), *AZIMUTH* (1,2), *VERT* (1,2) y *RADIUS* (1,2), que el *software* reconocerá automáticamente (Temes y Moya 2015). La aplicación del análisis de cuenca visual es múltiple gracias a que facilita la identificación de ubicaciones visibles u ocultas desde una o varias posiciones, siendo así que áreas como la arqueología, el turismo y la comunicación han aprovechado esta herramienta para los estudios y la toma de decisiones (Strobl *et al.* 2015). El análisis de cuencas visuales se puede realizar en *software* comercial y libre. Un caso de investigación en arqueología fue el estudio realizado en el yacimiento arqueológico de Villasviejas del Tamuja (Botija, Cáceres), en el que se utilizó el *software GRASS* para comprender diversos aspectos sobre la función del sistema defensivo de un poblado amurallado de la II Edad del Hierro, centrado especialmente en el análisis de cuencas visuales. Como conclusiones, Cazorla *et al.* (2015: 10) mencionan que *GRASS* facilitó «un entorno más versátil para llevar a cabo los análisis de cuencas visuales, prominencia y caminos óptimos, con una inversión de tiempo considerablemente menor que la que emplearía una solución propietaria».

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el sitio Puruhá denominado Collay. Es un cerro de aproximadamente 700 m de altura y 28.186,13 m<sup>2</sup> de extensión, ubicado en la parroquia de Yaruquíes, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (Ecuador). Este espacio es una elevación natural de terreno que probablemente fue usada como sitio ceremonial y habitacional por la cultura Puruhá. En el lugar se han encontrado gran cantidad de cerámica Puruhá y ciertos elementos Cañari y costeños, lo que indica la interacción entre estas tres culturas, al menos desde un punto de vista comercial.

Para esta investigación se emplearon los archivos de curvas de nivel, poblados, zonas urbanas y elevaciones de las cartas topográficas a escala 1:50.000, formato *.shp*, correspondientes a Riobamba y Guano, de la información geográfica básica de libre acceso del Instituto Geográfico Militar. Además, se utilizaron las coordenadas X, Y de un punto en la zona más alta del cerro Collay.

## PROCESO DE ANÁLISIS

En primer lugar, se delimitó la zona de estudio. Considerando que desde el sitio se pueden observar con gran facilidad ciertos nevados de la cordillera de los Andes, que se encuentran a varios kilómetros de distancia y por lo tanto el trabajo se extendería exageradamente, se optó por trabajar en un radio de 5 km, ya que a esta distancia se encuentran elevaciones naturales de terreno importantes (en especial lomas), poblados y zonas urbanas que tienen mayor relación con el cerro.

Esta determinación se realizó para apreciar en los resultados el cerro Collay y el punto del que parte el análisis. Pero, sobre todo, para concentrar en un espacio concreto el estudio realizado, tomando como referencia que dentro de este radio se encuentran lomas con potencialidad arqueológica que probablemente fueron ocupadas por el mismo pueblo prehispánico Puruhá, estableciendo así un sistema de interrelación y posible dominio entre los sitios ocupados, además de la zona de aprovisionamiento de recursos naturales o vías de comunicación y acceso.

Posteriormente, se generó un modelo digital de elevación (MDE) en base a las curvas de nivel. Después, se añadió el archivo *.shp* del punto de la zona más alta del cerro Collay y, en su tabla de atributos, se agregó un campo denominado *OFFSETA* con un valor de 1,70

m tomando en cuenta la altura media de una persona que observa el entorno desde este lugar. Además, se añadió otro campo denominado *RADIUS2* con un valor de 5000 m que es el determinado para este estudio. Con estos archivos se utilizó la herramienta *viewshed* para obtener el resultado del análisis. Por último, se convirtió a polígono el *ráster* generado en la operación, para seleccionar mediante localización las elevaciones naturales del terreno (lomas), poblados y zonas urbanas que son visibles desde el sitio arqueológico Puruhá de Collay. Es importante mencionar que todo este proceso se realizó con *ArcMap*.

## CONCLUSIONES

En el mapa (fig. 1) se aprecian las zonas visibles desde el punto de análisis ubicado en la parte más alta del Cerro Collay que se encuentran dentro del radio de 5

km. De manera puntual, son visibles 3 lomas: *Chachahuay*, *Chilpata* y *Tuscas*; y los siguientes 10 poblados: *Cunduana San Francisco*, *Corona Real*, *Primero de Mayo*, *La Lolita*, *San Miguel de Tapi*, *Liribamba*, *Macají*, *Agua Santa*, *Larcapamba* y *Tanjuca*; todos ellos con restos de presencia Puruhá aún por determinar. Además, se identifica que los sectores noroeste, oeste y suroeste de la ciudad de Riobamba son visibles desde este punto.

Por tanto, se lograron identificar las zonas que son visibles en un radio de 5 km desde un punto en la parte más alta del sitio de estudio. En estas zonas de visibilidad se encuentran 3 lomas de importante referencia arqueológica Puruhá, 10 poblados y parte de la ciudad de Riobamba. Estos resultados fortalecen la determinación acometida por anteriores investigadores (Carretero y Samaniego 2017), que consideran al cerro Collay como un sitio destinado especialmente para uso ceremonial por el control que realiza sobre el entorno, los otros lugares arqueológicos y las vías de acceso.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, D. 2016. *Cómo realizar un análisis de visibilidad con QGIS*. Mappinggis.<sup>1</sup>
- CARRETERO POBLETE, P. A., W. M. SAMANIEGO ERAZO. 2017. Prospección arqueológica en el sitio Puruhá de Collay, Riobamba, Ecuador. *Arqueología Iberoamericana* 33: 18-26.
- CAZORLA, R., E. CERRILLO, V. MAYORAL, J. A. SALGADO. 2015. El sistema defensivo de Villasviejas de Tamuja (Botija, Cáceres): una aplicación de *software* libre en el análisis de paisajes arqueológicos. En *II Jornada de SIG libre*. Universidad de Gerona, España.<sup>2</sup>
- COLLIER, D., J. V. MURRA, EDS. 2007. *Reconocimiento y excavaciones en el Austro ecuatoriano*. Cuenca: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- ESRI. 2016. *Usar cuenca visual y puntos de observador para el análisis de visibilidad*. ArcGIS Desktop.<sup>3</sup>
- GOMIS, D. 2007. El territorio austral durante el Formativo Tardío: una tentativa de reordenamiento espacial a partir de la arqueología. En *Reconocimiento y excavaciones en el Austro ecuatoriano*, eds. D. Collier y J. V. Murra, pp. 291-346.
- JIJÓN Y CAAMAÑO, J. 1929. *Puruhá. Contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Chimborazo de la República del Ecuador*. Quito: Tipografía y Encuadernación Salesianas.
- OLSEN, K. 2007. Cerro Narrío, Pirincay y el Formativo ecuatoriano. En *Reconocimiento y excavaciones en el Austro ecuatoriano*, eds. D. Collier y J. V. Murra, pp. 351-398.
- STROBL, J., S. KLEBER, R. RESL, L. COLLET. 2015. Visualización de superficie. Módulo de cartografía y visualización. UNIGIS.
- TEMES, R., A. MOYA. 2015. *Análisis de soleamiento y visibilidad*. Universidad Politécnica de Valencia.
- TÉVAR, G. 1996. La cuenca visual en el análisis del paisaje. *Serie Geográfica* 6: 99-113.

<sup>1</sup> <https://mappinggis.com/2016/02/como-realizar-un-analisis-de-visibilidad-con-qgis/>.

<sup>2</sup> [https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1138/Villasviejas\\_Art.pdf?sequence=1](https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1138/Villasviejas_Art.pdf?sequence=1).

<sup>3</sup> <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/using-viewshed-and-observer-points-for-visibility.htm>.