

Informe final de presentado al
Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH
Autorización de Intervención Arqueológica 8071 de 20 de mayo de 2019 con el fin de:

Ejecutar el plan de manejo arqueológico en el marco del Plan de Manejo Forestal en lotes de propiedad de Empresas Públicas de Medellín en el Núcleo Parque Arví Comfama (año 2 quinquenio 1, lotes Nos: 254, 255, 256, 261 y 262).

Proyecto realizado mediante contrato número CW2235201 – 22594 firmado entre la Caja de Compensación de Antioquia COMFAMA y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Presenta:
Sofía Botero Páez (RNA 632)
Centro de Investigaciones de Ciencia Sociales y Humanas
Universidad de Antioquia

Medellín febrero 7 de 2020

Tabla de contenido

Introducción (p.3)

El Plan de Manejo Forestal (p. 20)

Estado de conservación y uso actual de las Unidades de Intervención Arqueológica multicomponentes en el Parque Arví-Comfama (p. 26)

Levantamiento planimétrico, descripción de perfiles y recolección de muestras para análisis micromorfológicos (p. 40).

Propuesta de Puesta en valor (85)

De puesta en valor a centros de interpretación (

Objetivos de una puesta en valor en el Parque Arví-Comfama (generales y específicos)

Lugares, estrategia y contenidos para propuesta de re-significación

Lugares, estrategia y contenidos para crear nodos con información arqueológica

Elementos de soporte gráfico

Referencias Bibliográficas

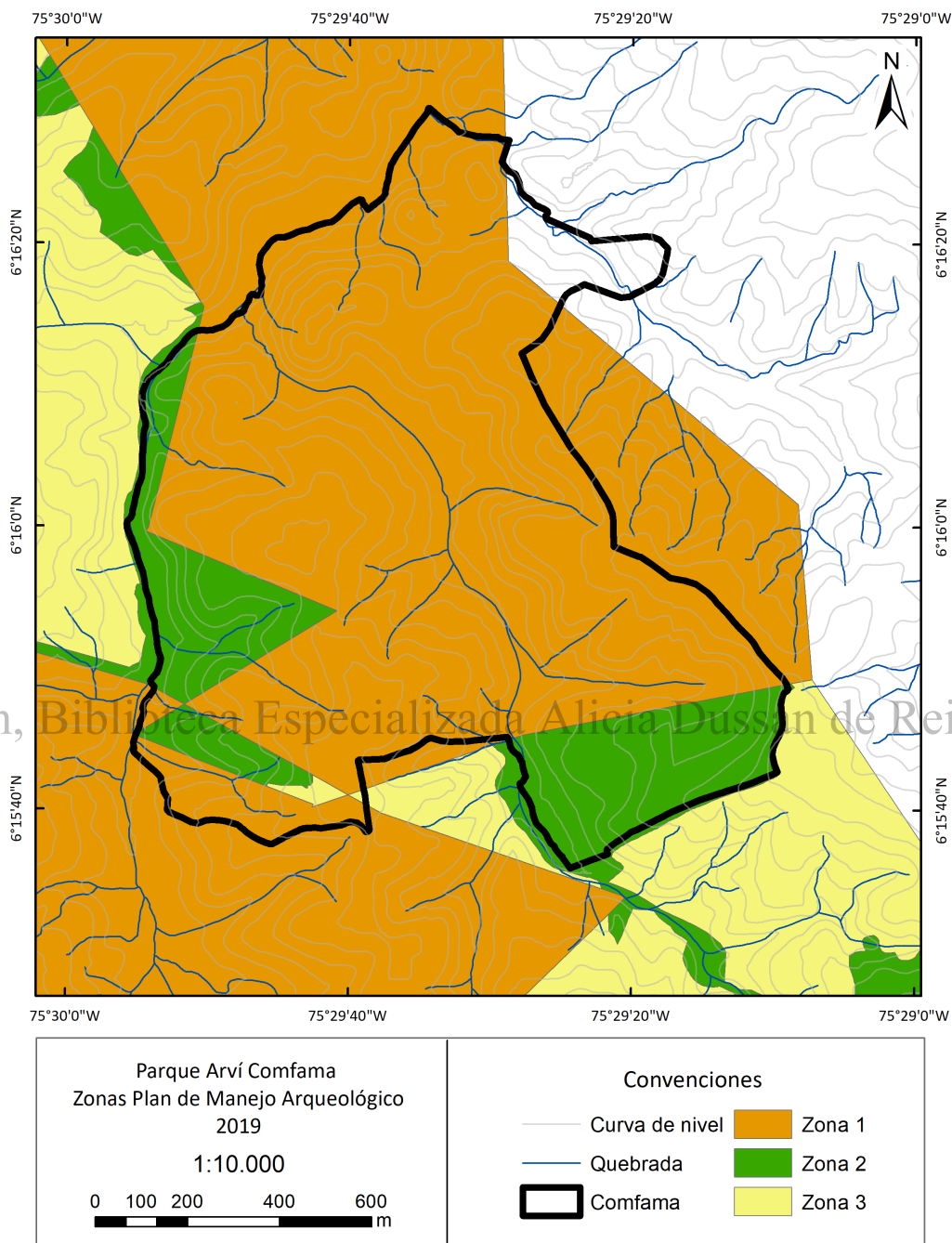
Introducción

Retomando la información arqueológica existente para la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas (Botero y Vélez 1995; Botero y Vélez 1997, Botero, 1999, Castro, 1999, Holos – Natura 2001, Obregón et al, 2003, 2004; Henao y Urrea 2006 y Obregón, 2007 y más específicamente la consignada en el informe titulado: Investigación arqueológica en el Núcleo Chorro Clarín Zona Norte del Parque Regional Arví. Fases I y II realizada mediante la licencia No. 980 de 31 de julio de 2008 (Botero et al., 2008 y 2009). El presente informe responde a las directrices trazadas en la Resolución No. 024 de febrero de 2019 del Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, con la cual se declara **el Área Arqueológica Protegida Piedras Blancas**, particularmente en lo referido Programa de Arqueología Preventiva –PAP, necesario para la realización de planes de restauración ecológica y manejo forestal.

Se consideró que el tiempo transcurrido desde la última intervención arqueológica y la drástica transformación del uso del suelo, la infraestructura construida y la permanente afluencia de público, requería actualizar información sobre los diversos componentes arqueológicos ya identificados. Para ello se realizaron recorridos sistemáticos no solo en los lotes del año 2, sino en toda el área del parque con el fin de establecer el estado de conservación y afectación de los vestigios y hacer la orto rectificación necesaria para armonizar la información obtenida en 2008 con la cartografía base de la declaratoria de áreas protegidas (sistema de coordenadas MAGNA Colombia Bogota; Projection: Transverse Mercator Datum Magna y Datos abiertos tomados del IGAC geoportal.igac.co; Dane geoportal.dane.gov.co; Planeación Municipal de Medellín y Corantioquia) e identificar escenarios idóneos para la puesta en valor de vestigios arqueológicos apenas mencionados en la información y oferta que se hace a los usuarios del parque.

El Parque Comfama Arví se encuentra localizado en predios cedidos en comodato por Empresas Públicas de Medellín a la Caja de Compensación Comfama, la totalidad del parque forma parte de los polígonos protegidos en la resolución ICANH 024 de 2019 (véase tabla y mapa 1).

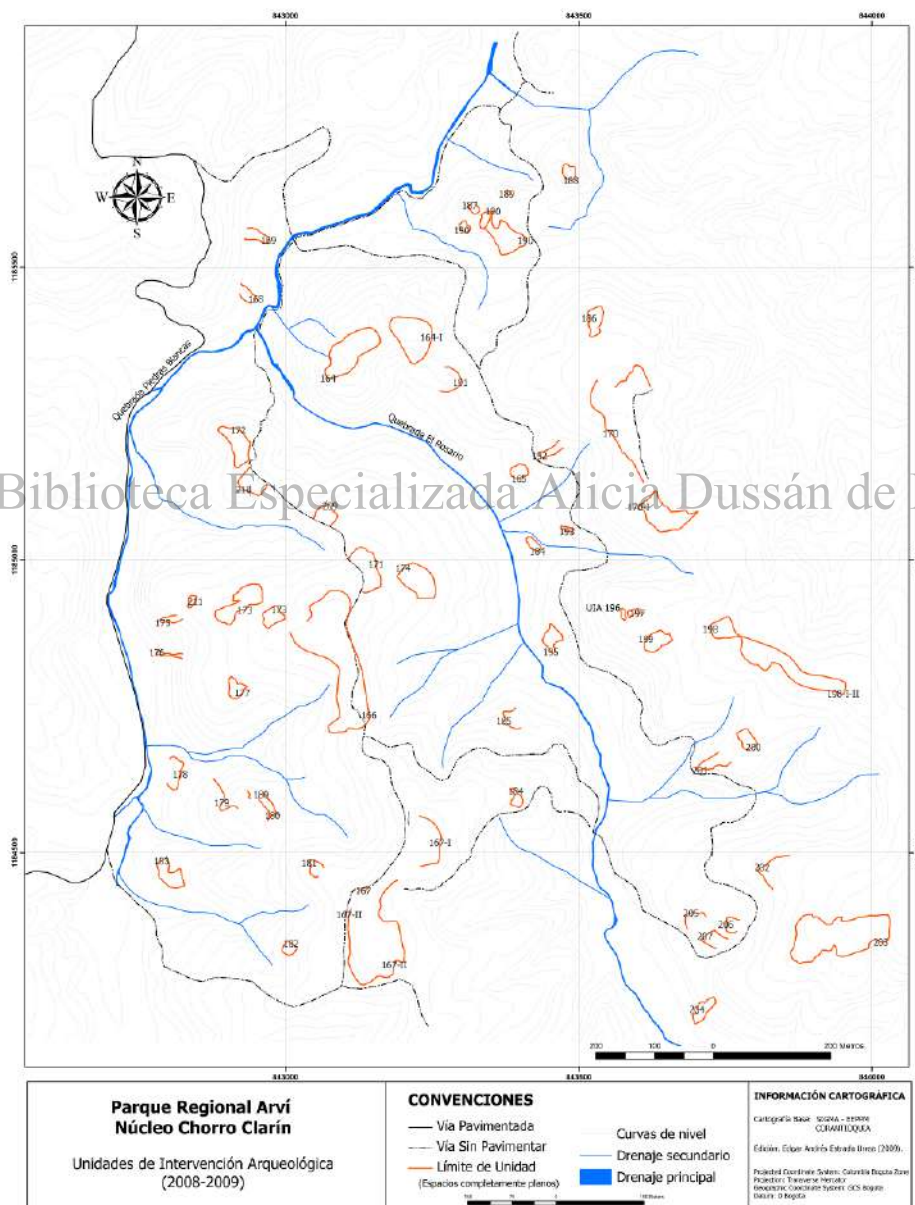
Área Directa	No. de hectáreas
Zona 1. Correspondiente a los polígonos BIC declarados en 1999.	107,407
Zona 2. Corresponde al suelo con uso forestal protector definido en la Reserva Forestal Protectora Río Nare.	26,608
Zona 3. Corresponde al suelo al uso sostenible definido en la Reserva Forestal Protectora Río Nare.	0,580
Área Influencia	4,701
Total	139,298



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

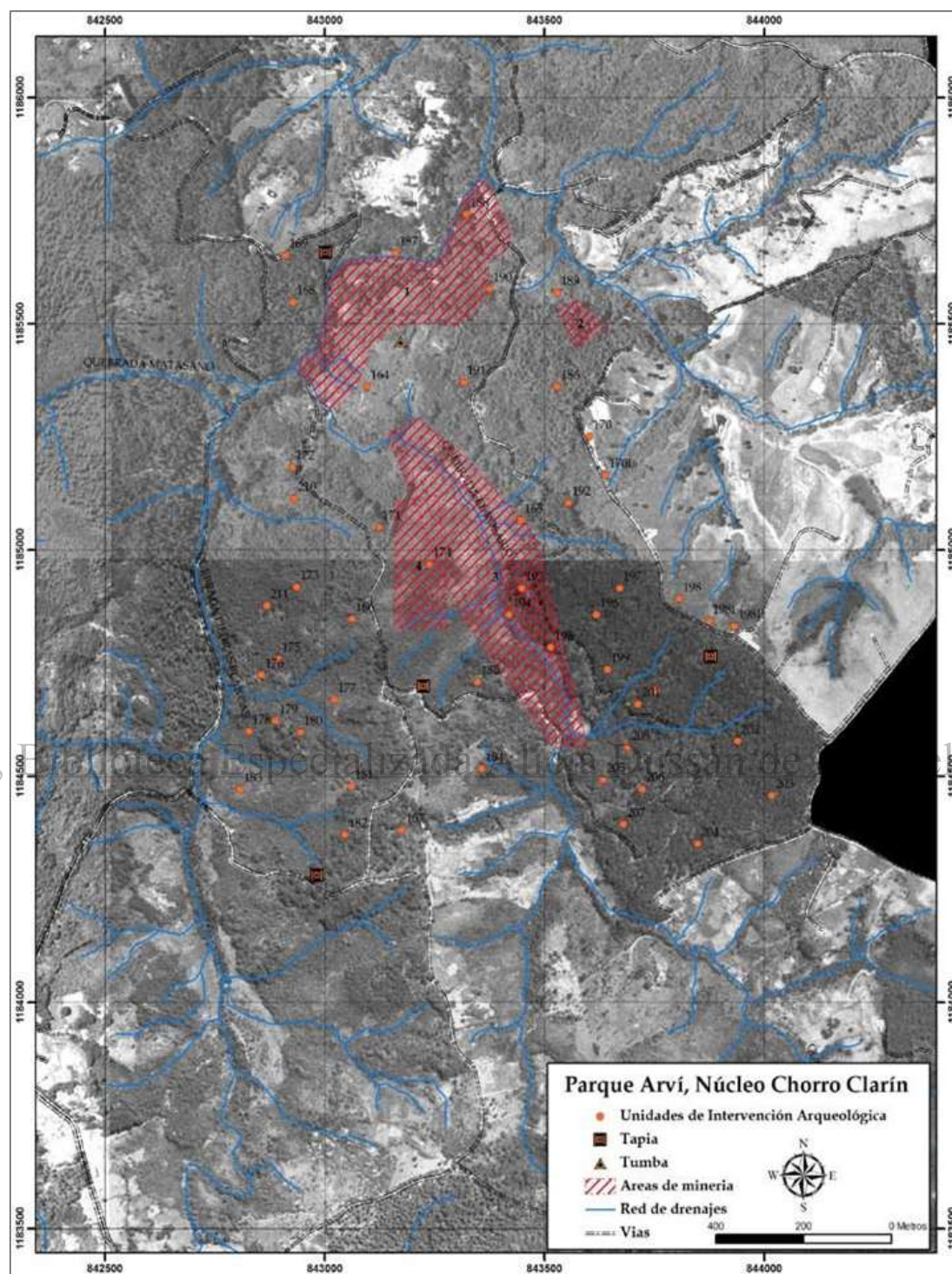
Mapa 1. PMA de áreas protegidas
Zonas arqueológicas

Durante la investigación realizada en 2008 y 2009, se registraron evidencias que permitieran consolidar información sobre el tamaño, la cantidad y distribución de las viviendas en la zona, teniendo como unidades de muestreo los sitios más planos (denominado y numerados como UIAs). Considerando la proximidad y las características geográficas de la zona, se localizaron 20 sobre la divisoria de aguas entre las quebradas Piedras Blancas y el Rosario; 20 en la ladera Oriental de la quebrada El Rosario; 6 sobre las márgenes de la quebrada Piedras Blancas y 2 sobre cimas de colina relativamente aisladas, Y se identificaron 7 conjuntos de canales cuya orientación, cantidad y alteración del suelo permitieron considerarlos como contextos mineros (véase mapas 2, 3 y 4).

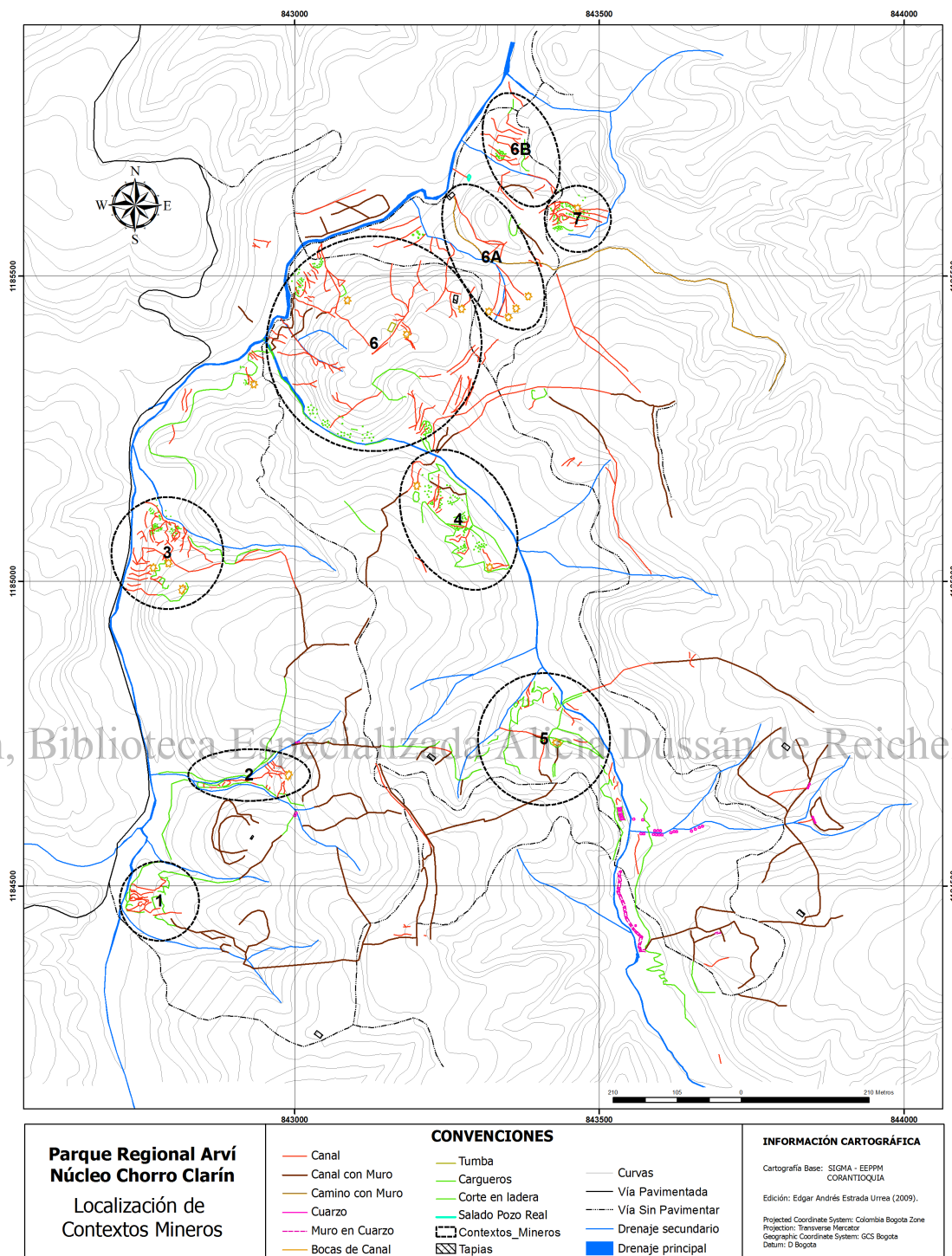


Mapa 2.

Localización y forma de las Unidades de Intervención Arqueológica (UIA).



Mapa 3. Resultado de la prospección arqueológica en 2008.



Mapa 4. Contextos mineros registrados en 2009.

Los lotes de manejo forestal de interés inmediato a esta propuesta, contienen 4 unidades de Investigación arqueológica denominadas 198, 199, 205 y 206; fueron descritas en 2008, de la siguiente forma:

UIA 198

Esta unidad corresponde a un lomo alargado que hace las veces de divisoria de aguas entre la quebrada El Rosario y la quebrada La Medina, en las coordenadas geográficas N6 15.930 y W75 29.290, a una altura de 2491 msnm. La cobertura vegetal actual es de pino cultivado para reforestación y bosque nativo y tiene un grado de alteración media debido a que el lugar se utiliza como zona de camping. Con un área de 4032 m² se realizaron 74 pozos de sondeo que arrojaron 2 fragmentos de cerámica y carbón.

En superficie se registró un canal con muro a un lado que parte de la cima y sigue por la ladera hasta llegar a las vegas de la quebrada El Rosario; a 150 m de éste se registró otro canal con muro a un lado que se une con el muro que circunda el área donde se encuentra la tapia de “Casa Grande” (véase gráfico).

Al Oriente de la UIA 198, se registraron dos muros de piedra de unos 20 metros de longitud que descienden en forma de V las laderas, embalsando las aguas de un pequeño arroyo. En el centro de este, fue construido un vertedero igualmente en V, por el cual pasa el agua formando una pequeña cascada que cae sobre las piedras sumergidas de los muros (véase Botero y Vélez, 1997).

UIA 199

Esta unidad corresponde a un descanso de ladera ubicado en la vertiente oriental de la quebrada El Rosario, en las coordenadas geográficas N6 15.885 y W75 29.413 a una altura de 2454 msnm. Cultivada con pino para reforestación, no presenta alteraciones visibles. Esta unidad tiene un área de 960 m² sobre los cuales se realizaron 22 pozos de sondeo que arrojaron 8 fragmentos cerámicos, 8 fragmentos líticos y carbón. En superficie se registraron dos canales de 1 m de ancho en promedio, 30 m y 11 m de largo (véase gráfica).

UIA 205

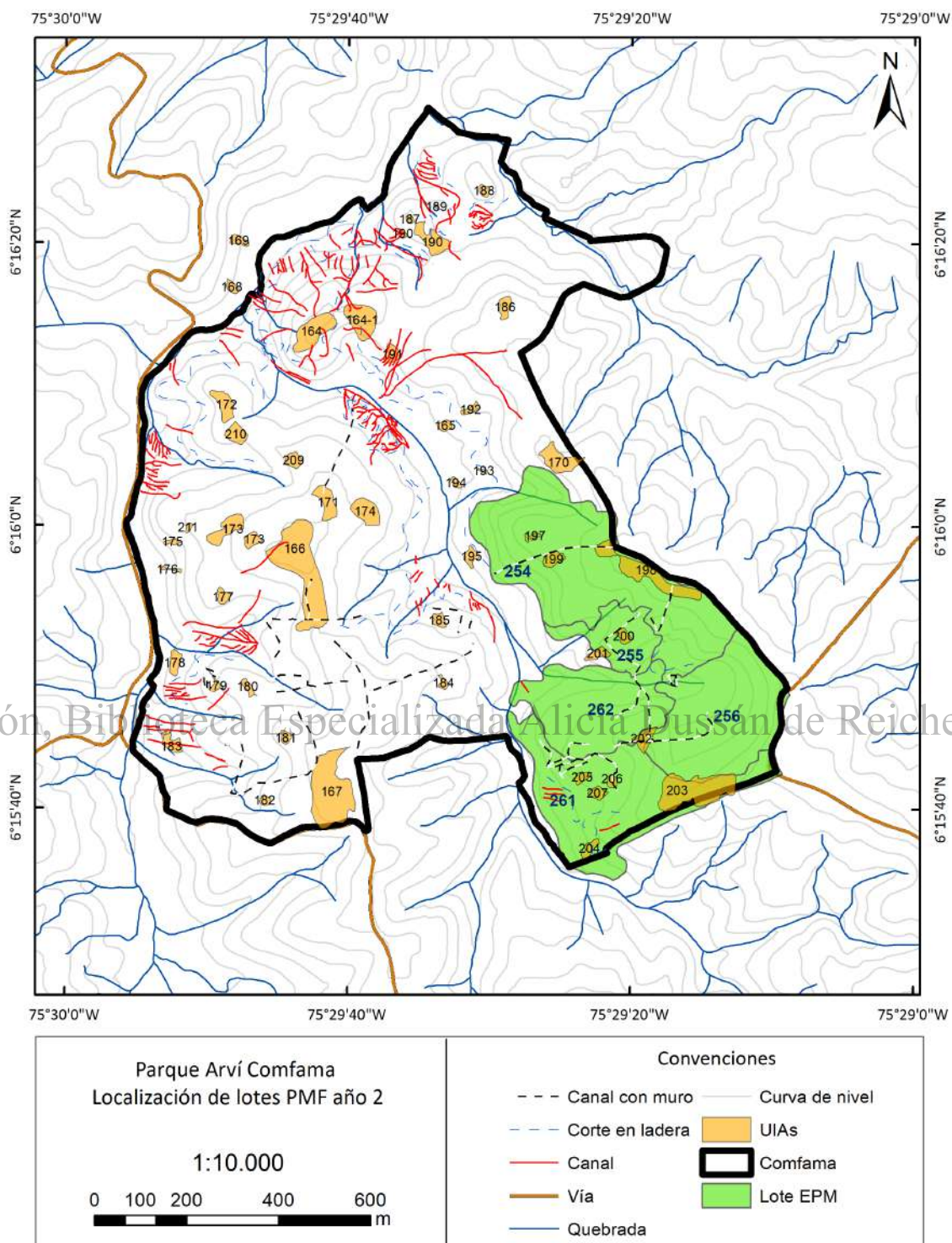
Corresponde a una “vaguada” ubicada en la vertiente oriental de la quebrada El Rosario, en las coordenadas geográficas N6 15.699 y W75 29.383, a una altura de 2487 msnm. Cubierta de pastos, presenta un grado de alteración bajo a pesar de las adecuaciones realizadas por los campistas. Con un área de 1408 m² se realizaron 25 pozos de sondeo que permitieron recuperar 8 fragmentos cerámicos, 1 lítico y carbón.

En superficie se registró un banqueo hacia el Norte de 55 m de largo, que en su extremo oriental se convierte en un muro elaborado con cuarzos grandes y rodados de 2 m junto a este banqueo se registró otro que le es perpendicular y tiene 22 m de largo; también hay un pequeño canal de 1 m de ancho aprox. ubicado en el sector Sur.

UIA 206

Corresponde a un descanso de ladera ubicado en la vertiente oriental de la quebrada El Rosario, en las coordenadas geográficas N6 15.701 y W75 29.338, a una altura de 2477 msnm. La cobertura vegetal actual es cultivo de pino para reforestación y no presenta alteraciones evidentes. Esta unidad de intervención tiene un área de 356 m² donde se realizaron 7 pozos de sondeo de los que se recuperaron 15 fragmentos cerámicos, 15 fragmentos líticos y trazas de carbón.

En superficie se registró un canal con muro al lado que cubre todo el sector occidental de la unidad, pero que continua hacia el Norte y hacia el Suroccidente, en total mide 140 m de largo aproximadamente (véase relación con los lotes de manejo forestal año 2 en mapa 5).



Mapa 5. Localización lotes de Plan de Manejo Forestal año 2.

La evaluación del estado de conservación de los canales, permitió observar que los cortes realizados en 2008 y 2009 con el fin de establecer las formas constructivas, se encontraban en buen estado de conservación y apenas si limitada la superficie de observación estratigráfica por la acción del arrastre de materiales que conlleva el agua lluvia. Con el fin de verificar información consignada en los informes que en la actualidad resulta de enorme interés o confusa por la forma en que fue descrita, se procedió al raspado superficial de los cortes y se realizó una relectura, descripción macroscópica y dibujos georreferenciados, para lo cual se contó con los arqueólogos Andrés Godoy y Daniel Grisales quienes gracias a sus estudios de maestría y participación en diferentes investigaciones han logrado un mayor conocimiento en el estudio detallado de suelos y análisis micro estratigráficos.

Canal con muro artificial a un lado reportado en 2009 como CM 10. Fotografía tomada en 2019 luego del raspado de sus paredes.





Canal sobre la vega de la quebrada Piedras Blancas (Fotografía 2019).



Contexto minero 4 (fotografía 2019).

En la actualidad, el Parque Arvi Comfama, se encuentra en pleno funcionamiento con una amplia oferta de servicios educativos y recreativos, ofrecidos a afiliados y público en general, la afluencia mensual se calcula de 10.000 a 12.000 personas en promedio. Un tipo de público importante lo constituyen estudiantes de escuelas y colegios de todos los rangos de edad, a quienes se ofrecen actividades especiales durante la semana (véase fotografías).



Zona de ingreso al parque

Árbol parlante. Cuenta historias para niños

Estructura denominada Ciempiés ofrece aulas, restaurantes, espacios de descanso y baños

Las actividades relacionadas con los vestigios arqueológicos se concentran en la silleta dos y sus inmediatos alrededores, en los que se observan fragmentos de

canales y muros en tierra, los canales mejor conservados y visibles están protegidos impidiendo el acceso directo del público. En la silleta un guía atiende permanentemente al público, amplia la información que ofrece la señalética y dirige la actividad de arqueólogo por un día (véase fotografías).



Digitalización, Biblioteca Especializada Alió, Parque de Reichel. ICANH
 Vista panorámica de espacios construidos relacionados con el registro arqueológico del parque
 Silleta 2, grilla Arqueólogo por un día, huerta y Tambo





Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Silleta 2. Con 144 m2 internos, está dedicada a la exhibición de réplicas de piezas arqueológicas excavadas en la zona



Reconstrucción de tambo indígena sobre espacio excavado en 2009

Área de actividad “Arqueólogo por un día”





Construcción subterránea, con 1115 m² internos, es el centro espacial e interpretativo del parque. En la imagen se subrayan las claraboyas.

Se utiliza como auditorio; una de sus salas ha sido acondicionada para la presentación de películas cortas en formato 4D, y otra para el montaje de la exposición *Personajes Fantásticos de Bosque y Pueblo*; afuera en sus alrededores se realizan eventos de muy diverso tipo.



In situ, la información que se ofrece al público se colocó al interior o en las inmediaciones de espacios excavados en 2009 y con mayor visibilidad (tumba, Pozo Real; tapias). La información fue preparada por la oficina de comunicaciones del parque, interpretando el informe enviado al ICANH (véase fotografías).

Tumba. El techo
ha sido cambiado
varias veces.



“Pozo Real”. Señalética frente al “ojo”
de agua sal.



Casa colonial

Data entre los años 1630 y 1730

Edificación de forma rectangular con habitaciones distribuidas en torno a un patio central. El techo, en teja de barro, fue posiblemente construido a dos aguas. Los detalles arquitectónicos evidencian la posición social y el nivel jerárquico de su propietario, pues se asemeja a los de las viviendas de las familias nobles y prestantes de los centros urbanos de la

Contiguo al ojo de agua sal se informa sobre la existencia de la casa colonial. El cerramiento en malla impide el acceso directo.



Campamento de caza

Data entre el año 0 y el 600 de nuestra Era.

En este espacio se encontraron restos de cuernos de una persona que dan cuenta de la elaboración de herramientas muy útiles para la caza. Por sus características se supone que fue un campamento estacional.

Hunting campsite

Dates from Year 0 to Year 600 of our Era.

This area contained the use of high purity quartz which indicate the making of very sharp hunting tools. Due to its characteristics, it is assumed that it was a seasonal campsite.

da Alicia Dussán de Reichel. ICANH

UIA 166.



Tapia denominada por los
lugareños Casa madera.
No se permite el acceso
directo a las ruinas.

Digitaliza... Alicia Dussán de Reichel. ICANH



Plan de Manejo Forestal

Respondiendo a la Resolución 1510 de agosto 5 de 2010, mediante la cual Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con la cual se redelimitó la Zona Forestal Protectora como Reserva Forestal Nare, en la cual se localizan plantaciones forestales ubicadas en predios de las Empresas Públicas de Medellín, la entidad realizó la *Formulación del Plan Integral de Manejo Forestal para las plantaciones propiedad de EPM ubicadas en la zona de Piedras Blancas - La Honda* (Empresas Públicas de Medellín, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2013). En este documento la referencia a lo arqueológico se propone como *Determinante ambiental*, bajo la referencia a la Resolución 0797 de 1998 del Ministerio de Cultura, que declara cuatro polígonos de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas como Bien de Interés Cultural BIC de Ámbito Nacional y la Resolución 2236 del 4 de diciembre de 2008 del Ministerio de Cultura, mediante la cual se delimita la zona de influencia, sin otro tipo de información incluye un mapa aparecen los polígonos BIC; véase mapa).

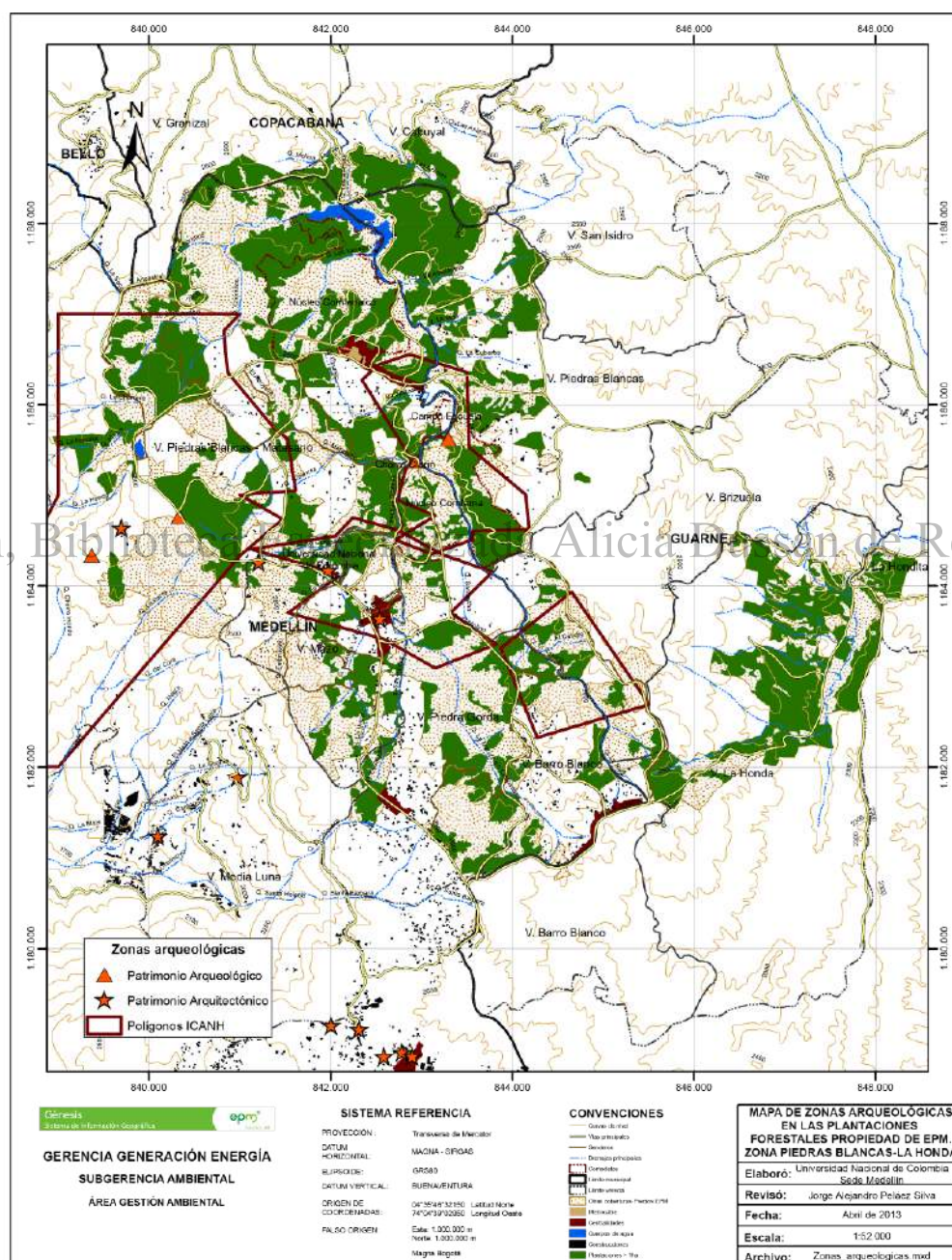
Proyectado a 30 años y jerarquizado por quinquenios, se propone un “modelo de priorización” definido a partir de variables relacionadas con la diversidad y abundancia, regeneración, distancia y estado de las coberturas naturales; la edad de las plantaciones, riesgo de volcamiento y de incendios entre otros. Formulado con “miras a la obtención, generación y sostenimiento de servicios ecosistémicos claves para el desarrollo sostenible de la región, garantizando la conservación del recurso hídrico en cantidad y calidad” Las acciones inmediatas del Plan de Manejo Forestal están relacionadas con la tala preventiva de árboles deteriorados, en razón del peligro que presentan para los visitantes. En tención al principio rector de “Minimización de Impactos”; las acciones que se proponen realizar dentro del parque Arví Comfama, corresponden a los años 2 y 7.¹ Los lotes que deben ser restaurados en el año dos corresponden a los números 254, 255, 256, 261 y 262, en un área total de 26.8 hectáreas (véase mapa).

Como aporte de los actores institucionales a los objetivos rectores, se establece en el ítem de lograr Plantaciones forestales más biodiversas, se enuncia para Comfama que: “La zona más vulnerable es el área con *Pino elioti*, mayor volcamiento, lo ideal es una tala rasa por todas las implicaciones que tiene, y hacer restauración en todo el parque menos en la zona de aventura que quedaría en plantaciones forestales”. Y se propone “hacer entresacas en

¹ El año 1 se dedicó a la tala de árboles con riesgo de caer sobre vías principales y caminos; el trabajo fue intensivo en el perímetro y al interior de Parque, en donde también es corriente la caída de árboles en épocas de lluvia y a causa de los rayos.

todas las otras zonas". Con respecto al ítem "Fomento del ecoturismo" se formula que: "La idea es tener un uso recreativo y eco-turístico seguro" (Plan de Manejo Forestal p. 131).

Como aporte de los actores institucionales en relación a los objetivos rectores le corresponde a Comfama: "Hacer un plan de comunicaciones interinstitucional que integre todas las actividades e incluir a los visitantes en las campañas de educación ambiental, a través de los programas del Parque" (Plan de Manejo Forestal p. 137 y mapa 6).



Mapa 6. Localización de los lotes definidos para el PMF y su relación con los polígonos BIC declarados en 1998.



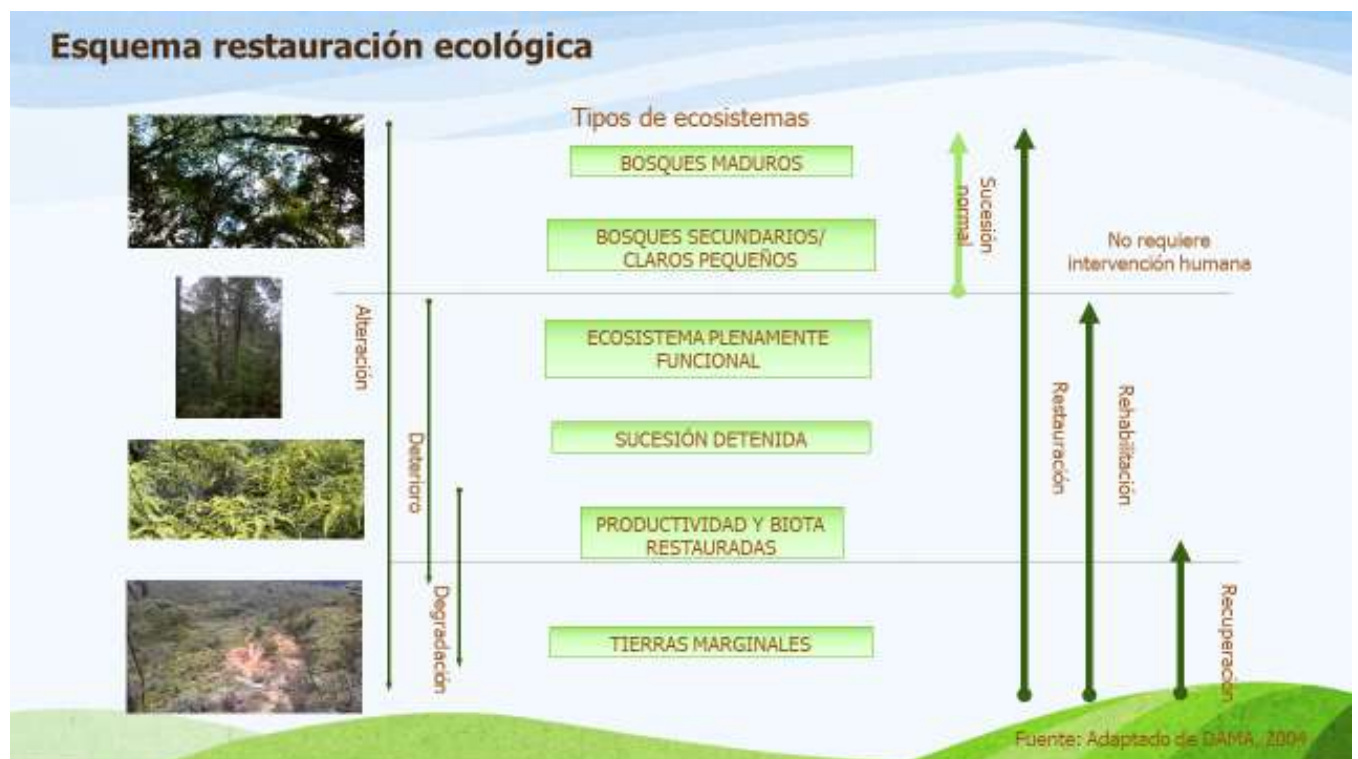
Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Objetivos rectores

- **AGUA:** Conservar el recurso hídrico;
- **BIODIVERSIDAD:** Conservar e incrementar la biodiversidad en las plantaciones forestales;
- **PAISAJE:** Conservar el valor paisajístico y fomentar el ecoturismo en la región;
- **COMUNIDAD:** Procurar el beneficio socio-económico de las comunidades presentes en el área de estudio;
- **PRODUCTOS FORESTALES:** Generar y aprovechar productos maderables y no maderables del bosque de manera sostenible y ordenada.

COMPONENTE GEO-ESPACIAL				
Cobertura	Código	Numero de lotes	Área	
			ha	%
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cp	143	692,95	25,89
Rastrojo alto	Ra	79	561,61	20,98
<i>Pinus patula</i>	Pp	96	461,74	17,25
Bosque secundario	Bs	51	425,55	15,90
Rastrojo bajo	Rb	56	146,99	5,49
<i>Pinus elliottii</i>	Pel	22	124,62	4,66
Mezcla	Mz	47	94,81	3,54
Pastizal limpio	P	45	64,68	2,42
Helechal	He	21	40,64	1,52
Pastizal enmalezado	Pe	21	19,71	0,74
Infraestructura	I		16,79	0,63
Cuerpo de agua	Ca		15,56	0,58
<i>Eucalyptus</i> spp	Eu	8	8,24	0,31
<i>Acacia decurrens</i>	Ad	3	2,17	0,08
<i>Acacia melanoxylon</i>	Am	1	0,33	0,01
Total general			2.676,38	100,00

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH



En 2014, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, emitió la Resolución No. 1901 de 01 de diciembre “Por medio de la cual se aprueba un cronograma de actividades para la implementación del plan de rehabilitación y recuperación y se toman otras determinaciones”. La dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del ministerio “Considerando que mediante resolución No. 1859 de septiembre de 2009, el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [...] efectuó la sustracción de la Reserva Forestal Protectora Para la construcción de obras de infraestructura del proyecto Parque Regional Ecoturístico Arví, cuya extensión de 16.16 hectáreas”; Obliga a la Corporación Parque Regional Ecoturístico Arví a entregar un programa de “restauración en una superficie igual al área que se sustrae en predios ubicados al interior de la reserva forestal, determinados previamente por la Corporación Autónoma Regional de Centro de Antioquia CORANTIOQUIA”. En esta resolución Comfama aparece relacionada con el Lote con un área total de 6,47 hectáreas, en las cuales se informa que se realizaron las siguientes “labores silviculturales”:

“Propagación del material vegetal en la rehabilitación.

Limpieza en las zonas a establecer la cobertura vegetal

Siembra de árboles, describiendo que los lotes en los cuales se ha realizado la plantación de árboles son: Arboreto (796 individuos), zona conato de incendio (203 individuos), quebrada El Rosario (64 individuos), Silleta 5 (304 árboles), Zona Carriquies (1558 individuos). Para un total de establecimiento de árboles de 3366 con un promedio de 500 árboles / hectárea.

Aporte de materia orgánica a través del chipiado de árboles

Para realizar el monitoreo del proceso se realizaron dos parcelas de medición, de esta manera se obtuvieron los siguientes resultados: [se incluyen datos de crecimiento de 32 especies nativas denominadas con el “nombre vulgar”, se cita como fuente a la Corporación Parque Arví].

A partir de la información colectada se concluyó que:

La especie con mayor tasa de crecimiento es el Carate colorado con 120 cm/ año

Las mejores tasas de crecimiento en diámetro fue la especie de siete cueros (15, 8 mm/año)

El mayor índice de mortalidad se presentó en el lote denominado Arboreto, seguido por el lote llamado Carriquí, en total a la fecha se han muerto 111 árboles que representan un 3,3% de mortalidad para el total de plantación en esta zona.” (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, Resolución No. 1901 de 01 de diciembre 2014, hojas 5-7).

Es de anotar que Cornare demandó la declaratoria de Corantioquia como ente regulador y que se falló a su favor mediante resolución que no logramos consultar.

Diagnostico realizado en 2016 y descripción de lotes definidos en el Plan Integral de Manejo Forestal Año 2 Parque Arvi-Comfama

Lote 261 (5.9 ha). Coordenadas: N 6°15'40.75" W 75°29'21.41

En 2008 se definieron como unidades de intervención arqueológica (UIA) 4 sitios planos con potencial para la construcción de viviendas denominadas 204, 205, 206 y 207 con las siguientes recomendaciones:

- UIA 204 queda liberada
- UIA 205 se debe excavar/conservar/integrar
- UIA 206 se debe excavar/conservar/integrar
- UIA 207 se debe realizar monitoreo en caso de construcción de infraestructura

Este lote se encuentra prácticamente rodeado y dividido en sentido sur – norte por muros en tierra y piedra (véase fotografías tomadas en 2016 por la Corporación Parque Arví).



Lote 262 (1.6 ha). Coordenadas: N 6°15'46.9" W 75°29'22". Aunque en su interior se localiza la UIA 202, muros de tierra y piedra; canal con muro a un lado (CM 26) y una tapia (véase fotos xxx), en 2008 no se propusieron medidas de manejo (vease fotografías véase fotografías tomadas en 2016 por la Corporación Parque Arví).



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussan de Reichel. ICANH



Lote 255 (1.9 ha).

Coordenadas: N
6°15'42" W 75°29'25.7"

En su interior se localiza la UIA 201 con vestigios de fragmentos cerámicos y carbón, 2 Campos circundados con muros en tierra y piedra denominados CM18 y CM27 y ruinas una

tapia con corredor en piedra. En el PMA de 2008 se recomendó monitoreo (véase fotografías véase fotografías tomadas en 2016 por la Corporación Parque Arví).



Lote 254 (11. 03 ha) Coordenadas: N 6°15'56.1" W 75°29'21".

Este lote lo demarcan dos vías y un canal con muro a un lado (CM 25) lo atraviesa en sentido oriente occidente (véase fotos); en 2008 se recomendó hacer limpieza de canales y trinchera en la parte relacionada con la UIA 198 (véase fotografías véase fotografías tomadas en 2016 por la Corporación

Parque Arví).



Lote 256 (6,4 ha) Coordenadas: N 6°15'46.2" W 75°29'13.6"

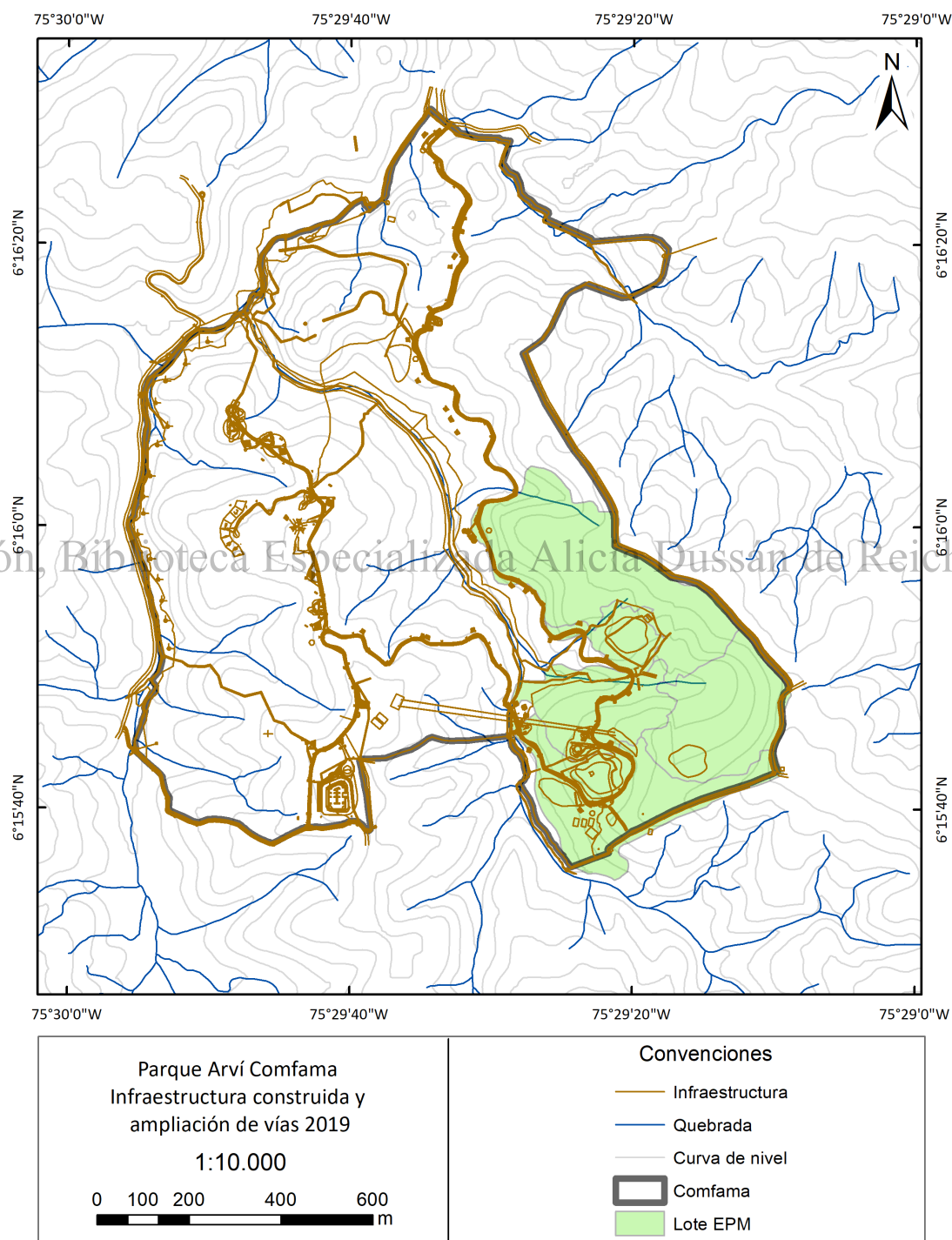
Un muro en tierra discurre paralelo a la vía que comunica la Brizuela con Barro Blanco. En el PMA de 2008 se recomendó hacer monitoreo.

Actualmente, en el sector de los lotes del año 2, prácticamente todos los espacios planos se encuentran acondicionados para la recreación y tránsito de los visitantes del parque y, si bien para ello no se realizaron construcciones permanentes importantes, si lo es la afluencia permanente de personas por tratarse de una oferta novedosa y accesible para públicos que no pueden acceder a este tipo de actividades en otros lugares de la ciudad denominadas: *Aventura y Aventura Empresarial* (véase fotografías tomadas en 2019 y mapa 5).





Siguiendo principios ergonómicos, los espacios con mejores condiciones naturales y cercanos a las vías principales fueron utilizados para la construcción de infraestructura, y adecuaciones para ofrecer servicios y recreación a los visitantes del parque, cubriendo un área total aproximada de 15 hectáreas incluyendo vías pavimentadas y senderos (véase mapa 7).



Mapa 7. Infraestructura construida.

Estado de conservación y uso actual de las Unidades de Intervención Arqueológica multicomponentes en el Parque Arví-Comfama

Unidades de intervención arqueológica con recomendaciones en el PMA de 2008	Área de muestreo (m2)	Estado de conservación y uso actual (2019)
UIA 164 (I y II)	11.600	Se localizan en una cima aislada en la que se localiza el contexto minero 6. En la cima los espacios delimitados para realizar actividades con niños no se usan y no alteraron el subsuelo La tumba localizada hacia el norte en un descanso de ladera es un sitio de llegada para caminantes. En el punto denominado Chorroclarín, una malla separa el parque propiamente dicho de las vegas de la confluencia de la Rosario con la Piedras Blancas y de la Piedras y las vegas de la Piedras Blancas. Se trata de una zona tradicionalmente visitada y acondicionada por la Alcaldía de Medellín a la que llega gran cantidad de personas provenientes de los barrios más inmediatos a la cuenca alta de la Piedras Blancas.
UIA 165	567	Se construyeron 2 kioscos delimitados con andenes de cemento.
UIA 166	23.100	Se realizaron excavaciones en área previas a la construcción de edificios e instalaciones. Por su cercanía a la vía principal, se construyó un edificio subterráneo denominado la Guaca, la silleta 3 y se acondicionaron distintos espacios de

		recreación y descanso sobre bases de cemento y gravilla.
UIA 167	32.000	Se realizaron excavaciones en área previas a la construcción de edificios e instalaciones y monitoreo en la zona del parqueadero. Se construyó el parqueadero, las adecuaciones de acceso y las silleas 1 y 2.
UIA 170	24.880	La cruza un camino
UIA 171	2.880	Se construyó la silla 5.
UIA 172	2.016	Se construyó la base para el "Volcán".
UIA 173	3.885	Se construyó un edificio alargado denominado Ciempiés en él se localiza el restaurante y 5 aulas grandes que sirven como auditorios.
UIA 180	645	Un camino llega directamente a la casa de tapia, que está protegida impidiendo el acceso directo. Los restos de paredes y corredores se encuentran bien conservados.
UIA 185	1.320	En uno de los extremos se construyó un kiosco de madera con bases y perímetro de cemento.
IA 190	3.500	Parte de este descanso de ladera fue cubierto con la tierra que sacaron para hacer un pozo séptico que está ubicado a 10 m de la parte más plana.
UIA 205	1.408	Están los cables y tobogán del área denominada "Aventura".
UIA 207	652	Es la entrada al área de "Aventura", se construyó piso de cemento.

UIA 190	3.500	Parte de este descanso de ladera fue cubierto con la tierra que sacaron para hacer un pozo séptico que está ubicado a 10 m de la parte más plana.
UIA 191	1.000	La cruza un camino.
UIA 198	256	Forma parte de "Aventura empresarial".
UIA 206	356	Se utilizó en su totalidad para montar los cables aéreos de "Aventura". Los canales están demarcados impidiendo el acceso directo, se encuentran bien conservados
UIA 200	576	Se colocó un muro de escalar de madera y se realizaron adecuaciones con gravilla para realizar las actividades de "Aventura empresarial". A pesar de la gran afluencia de público los restos de la casa en tapia, los muros y canales no se han alterado, se encuentran demarcados y se impide el acceso directo a ellos.
UIA 203	6.940	Es un conjunto cinco descansos de ladera 3 de los cuales son escenarios de "Crossfit".





El trabajo realizado en campo con los ingenieros forestales encargados del PMF año 2, incluyó el acompañamiento a la marcación de los árboles a intervenir. La selección se realizó considerando los riesgos que comprometían las estructuras arqueológicas y la integridad de las personas (volcamientos en árboles vivos, potenciales dificultades por ramas secas colgantes, individuos muertos en pie) y por su interés forestal de conservación. Tomando como referentes espaciales las unidades de intervención arqueológica, se inventariaron 251 árboles de los cuales solo el 17% se consideraron sanos; esta situación es representativa de la situación general en que se encuentran las plantaciones en el parque (véase tabla).

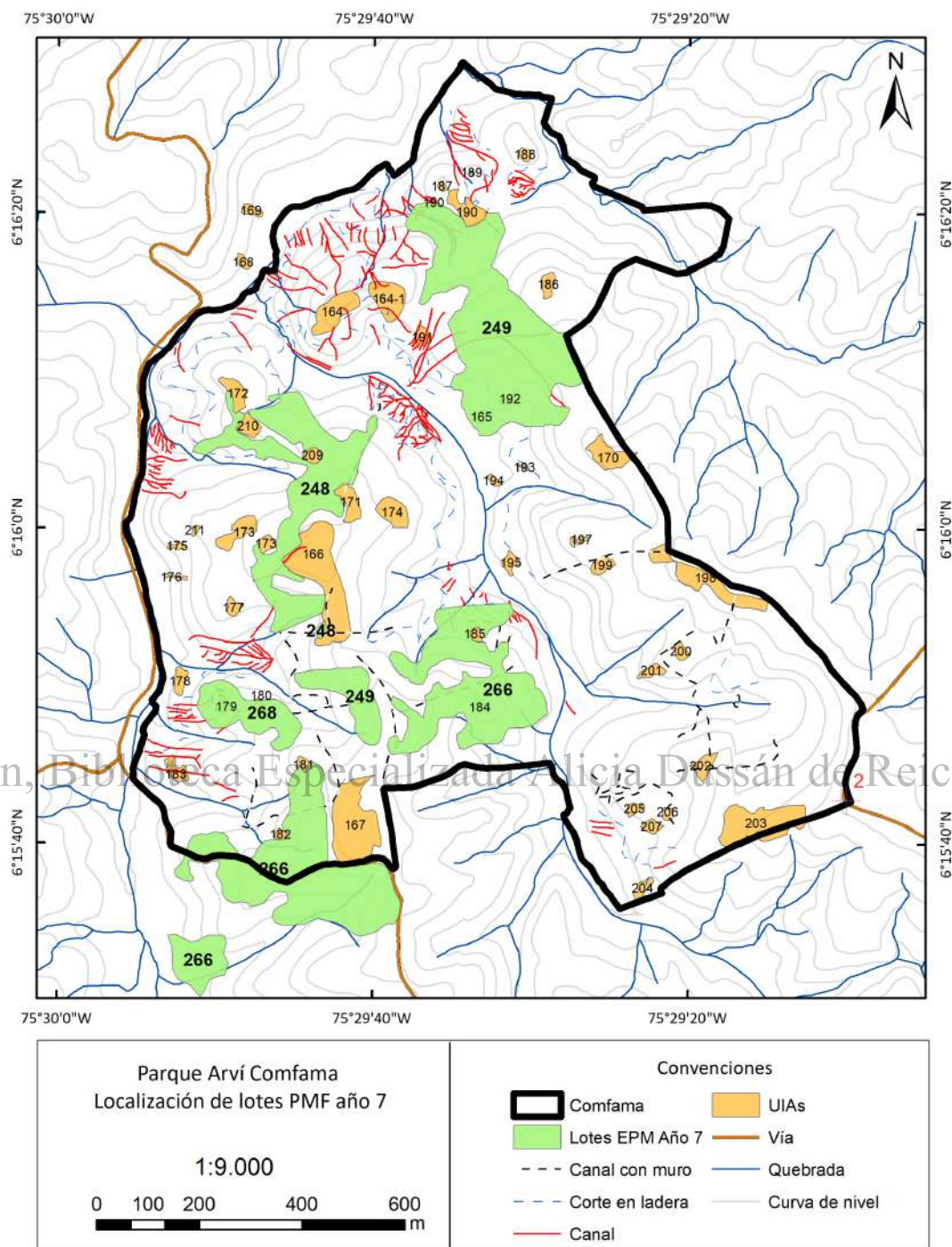
Acción PMF	Muertos en pie	Volcados	Enfermos	Sanos	Total	%
Tala	99	12	94	7	212	84%
Poda	0	0	3	36	39	16%
Total %	39%	5%	39%	17%	100%	

Es de anotar que aunque no cumple con la norma de dejar 3 metros a lado y lado como espacio de protección, las estructuras arqueológicas lineales (canales, muros y campos circundados) visibles al público, se encontraron protegidas mediante un cerramiento de cuerdas que ha evitado el acceso directo de los visitantes. Las estructuras que no se encuentran en la visual de los visitantes, están cubiertas por una cerrada vegetación en ocasiones con árboles nacidos al interior de los canales y caídos en sus inmediaciones (a continuación, véase fotografías tomadas en 2019).





Dada la edad y estado de los árboles plantados y el conjunto de variables a considerar, resulta evidente la imposibilidad de atender a las directrices del PMF en sus componentes de aprovechamiento y en la necesidad de crear estrategias de corte y saca que garanticen la integridad de los vestigios arqueológicos, de la infraestructura y el funcionamiento del parque, así las cosas, el plan de manejo forestal es necesario actualizarlo e inscribirlo para su evaluación y aprobación de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare Cornare, se recomendó incluir los lotes a intervenir en el año 7 (244, 248, 249, 266 y 268, con un área total de 30.69 hectáreas (véase mapa 8).



Mapa 8. Localización de los lotes de Manejo Forestal año 7 en predios del Parque Arví Comfama

En términos generales en el marco del presente proyecto se siguieron las siguientes directrices:

Cumplir con las medidas del Plan de Manejo Arqueológico de las áreas protegidas y su correspondiente PMP y monitoreo.

El rescate de flora de interés especial existente y el enriquecimiento mediante la siembra de especies nativas, se realizará por fuera de las áreas que demarcan los 3 metros de distancia de protección de los vestigios arqueológicos y privilegiando los bordes de caminos para evitar su ensanchamiento.

Se recomendó la limpieza de los canales colmatados por la vegetación mediante corte el corte controlado de hierba y arbustos sin extracción manual de raíces.

En caso de los árboles crecidos en los canales se recomienda su tala controlada mediante anillado, implementando las medidas necesarias para que no vuelva a rebrotar.

En todos los casos se debe verificar que el árbol caiga en dirección opuesta al lugar donde se encuentra el vestigio arqueológico, manteniendo la distancia de 3 metros a lado y lado y de circunferencia aprobada en el Plan de Manejo Arqueológico de las áreas protegidas.

El corte de los árboles debe realizarse en pedazos pequeños, dentro del área y minimizando al máximo la afectación que la saca del material pueda producir sobre la superficie. No se considera la apertura de nuevas vías o construcción de estructuras ocasionales o permanentes para facilitar el corte o el traslado de la madera.

En términos arqueológicos no se consideró procedente realizar las trincheras y excavaciones en área programadas en el PMA de 2008; los espacios no directamente afectados dentro de las UIAS, se encuentran en estado de recuperación de bosque o en cercanía a las rutas de transito de los visitantes.

Levantamiento planimétrico, descripción de perfiles y recolección de muestras para análisis micromorfológicos de suelos en perfiles de canales localizados en 2008

La recurrente presencia de canales excavados a todo lo largo y ancho de la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas, obliga a reconocer su carácter histórico y arqueológico (artefactual). A escala de sitio, la evaluación macroscópica de secuencias estratigráficas, asociadas actividades antrópicas y al impacto de las condiciones ambientales y climáticas propias de la zona; revelan condiciones de sedimentación que se piensa pueden brindar un marco de referencia, al tiempo que detallado más amplio, necesario para la contrastación y comparación con los distintos contextos mineros existentes en la zona.

Los canales escogidos para realizar la nueva descripción y muestreo, corresponden a estructuras descritas por Botero et al, 2009 con información y detalle que, por su complejidad, apenas esbozada, se consideró necesario revisar.

El trabajo realizado entre julio y octubre de 2019, se planteó bajo los siguientes objetivos:

- Localizar y registrar secuencias sedimentarias acumuladas dentro de irrupciones antrópicas asociadas a modificaciones del paisaje de gran formato que puedan contribuir con discusiones e hipótesis acerca de su origen, uso y grado de afectación por procesos naturales y antrópicos históricos.
- Describir y caracterizar secuencias estratigráficas y procesos edafogenéticos de acuerdo con los criterios propuestos por el Soil Survey Manual (2017).
- Extraer muestras para realizar en el futuro análisis.
- Identificar posibles factores y condiciones de tipo antrópico y natural que dieron origen a las entidades arqueológicas seleccionadas para este análisis.
- Describir y relacionar procesos de formación del registro arqueológico en irrupciones antrópicas asociadas a contextos mineros o estructuras para el manejo del agua con posibles patrones de sedimentación y materiales que integran dichas matrices.

Metodología

Las estructuras a las que se hace referencia aquí, se hallan sedimentadas con materiales sólidos de volúmenes variables movidos principalmente por la escorrentía y la dinámica particular que adopta el agua encausada que arrastra y acumula partículas de suelo. Cabe destacar que no todas las estructuras presentan este fenómeno y carecen de colmatación.

Se asume que los depósitos formados al interior de los canales están asociados tanto a factores antrópicos como naturales, expresando pulsos de energía y tasas diferenciales de acumulación episódicas de acuerdo a la proporción, tamaño y tipo de materiales que conforman las distintas secuencias de sedimentación. La dinámica y forma en que están organizadas estas partículas de suelo, podría depender conjuntamente tanto de condiciones ambientales pasadas (procesos erosivos, cambios de vegetación, altos montos de precipitación) así como del uso y transformación del entorno por parte de sociedades humanas que construyeron o emplearon los canales en prácticas económicas que derivaron en la gestión de residuos extraídos y lavados en ellos. Precisamente uno de los retos que pretende explorar este acercamiento a los suelos, es identificar marcadores o regularidades con los que se pueda inferir y diferenciar qué factores incidieron en la colmatación de los canales, cuyas claves explicativas pueden estar en el tipo de depósitos, de pedocomponentes y la manera como estos se localizaron al interior de dichas estructuras.

Para abordar esta compleja problemática, inicialmente se realizó un reconocimiento general del área de cada contexto, observando las condiciones de relieve, coberturas vegetales, posición fisiográfica, disposición de materiales edáficos expuestos, influencia de modificación antrópica y revisión de descripciones arqueológicas previas contrastada con la información actualizada sobre la localización y cantidad de canales existentes en el parque (véase tabla).

Hitos Arqueológicos	No. Elementos	Longitud en metros	Longitud en kilómetros
Canales no asociados a contextos mineros	40	2.360,70	2,36
CM1	7	481,14	0,48
CM2	15	777,04	0,78
CM3	21	780,77	0,78
CM4	34	1.124,79	1,12
CM5	13	288,60	0,29
CM6	42	2.272,49	2,27
CM6A	12	582,51	0,58
CM6B	13	679,08	0,68
CM7	14	310,40	0,31
Cortes en ladera	9	3.395,98	3,40
Muros	32	1.422,25	1,42

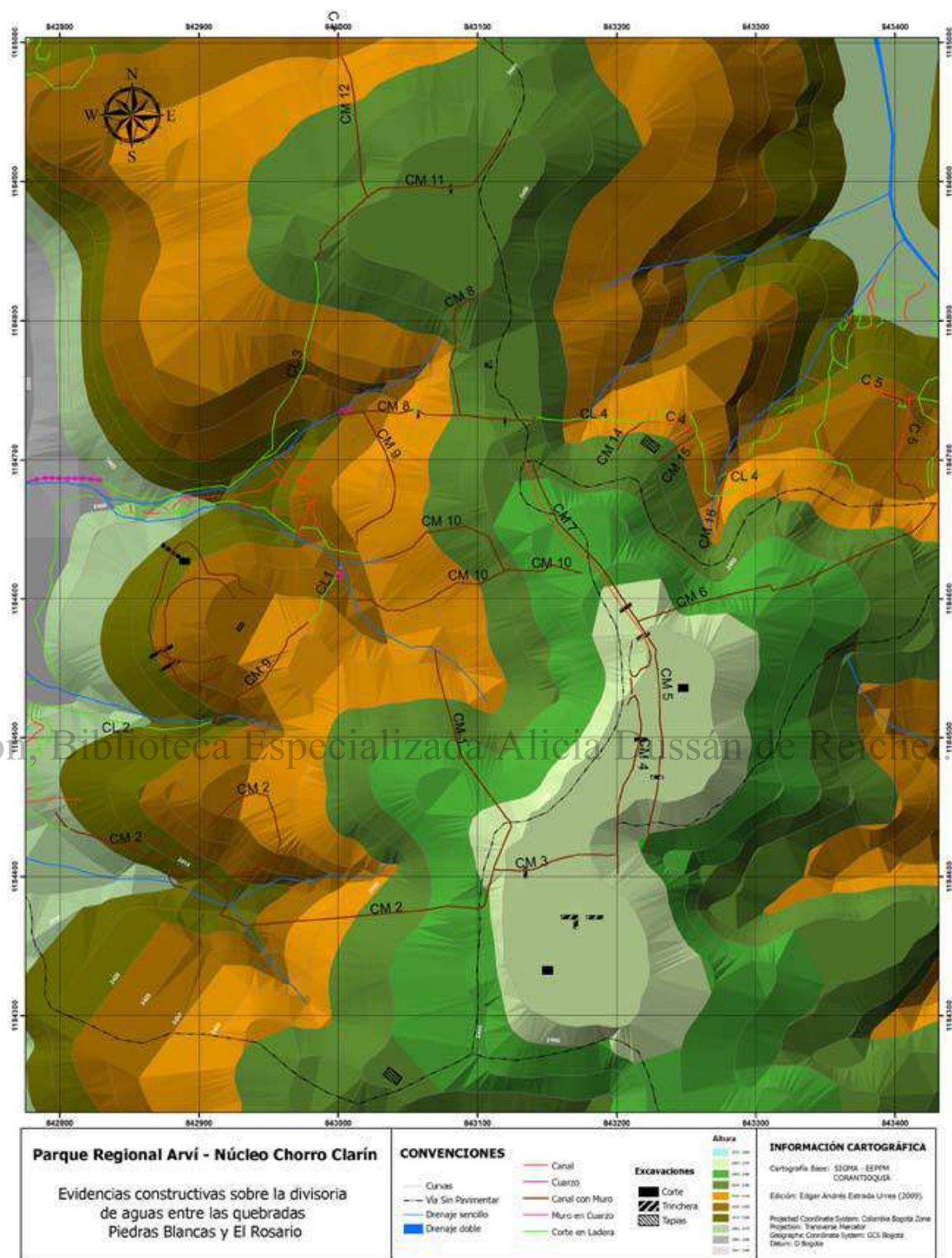
Una vez definidas las unidades de estudio se excavaron trincheras puntuales, se efectuaron limpiezas y observaciones detalladas de los perfiles expuestos con el objetivo de delimitar las secuencias estratigráficas y las alteraciones antrópicas conforme a cada caso. Dicho ejercicio se complementó con registro fotográfico y georreferenciación. Posteriormente se describieron los perfiles de suelo, además se identificaron sectores estratégicos para la extracción de muestras destinadas al análisis micromorfológico, considerando las problemáticas identificadas de las secuencias a analizar, principalmente factores naturales y antrópicos atípicos que pueden brindar datos acerca del origen y disposición de cada capa edáfica. Finalmente se elaboraron dibujos planimétricos a escala, indicando las secuencias estratigráficas definidas y la localización de cada muestra tomada.

Para describir y clasificar los perfiles del suelo se implementó la terminología propuesta en la guía para la descripción de suelos de la USDA (United States Department of Agriculture) del 2006, de otro lado, para la descripción de las propiedades diagnósticas de perfiles en campo se implementó el manual de Schoenenberg et al. (1998) versión 1.1 del USDA. Igualmente se revisó la información disponible de las clasificaciones del Estudio General de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Antioquia (IGAC, 2007). Para la aproximación taxonómica de las secuencias estratigráficas también se emplearon los criterios propuestos por la USDA (2006). Para la definición de los colores del suelo se usó la clasificación de la tabla Munsell (1993).

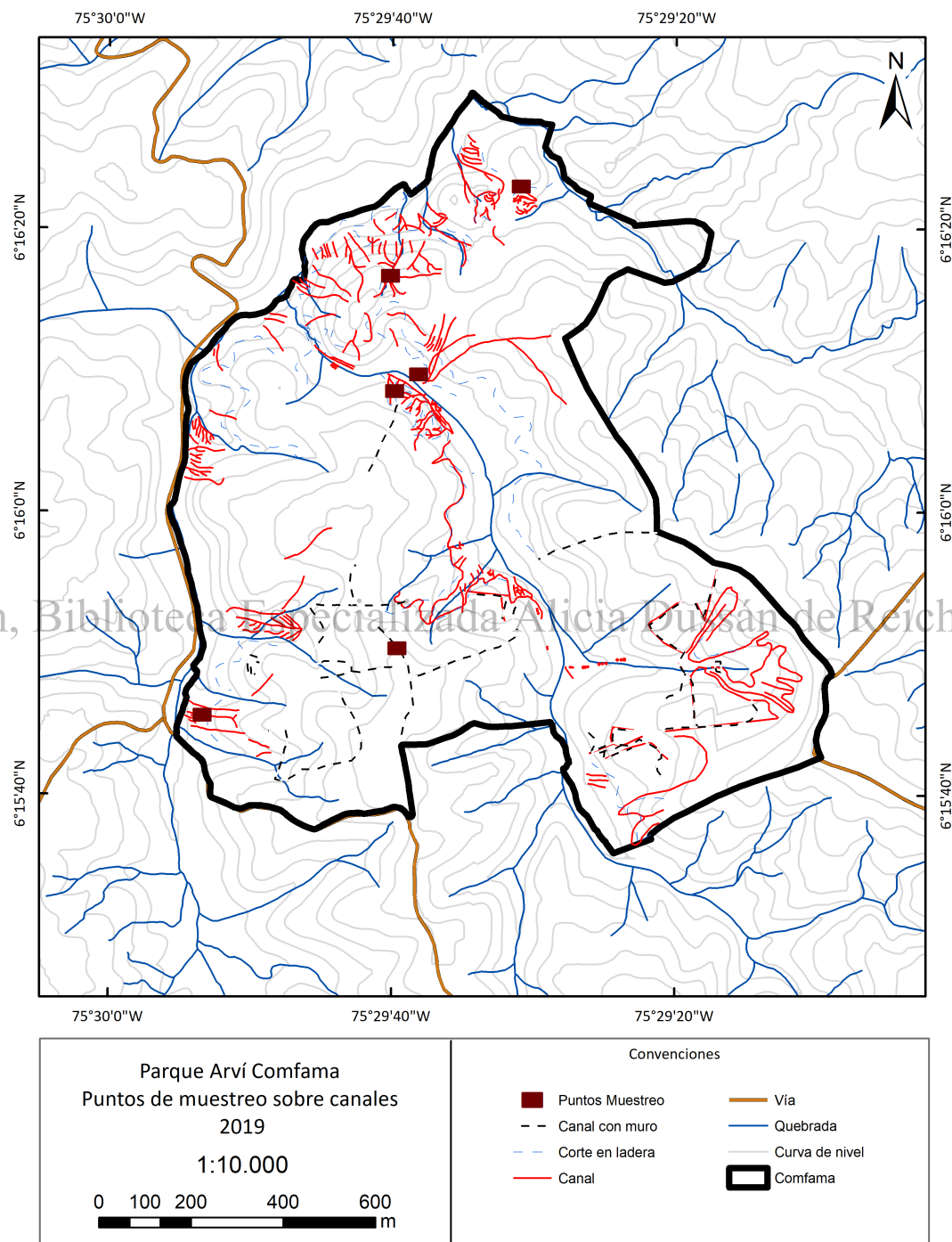
Dadas las condiciones de las estratigrafías observadas se considera necesario realizar en el futuro, análisis micromorfológicos como los indicados para ahondar en los fenómenos que determinaron la formación del sitio, la pedogénesis, las condiciones ambientales sobre los que se rigieron los suelos y sedimentos, así como la incidencia de condiciones hidromórficas, de podzolización, melanización y efectos antrópicos que dejan huellas genéticas en el suelo (Brown, 1997; Goldberg & Macphail, 2006; Nicosia & Stoops, 2017).

El levantamiento de las muestras micromorfológicas se llevó a cabo siguiendo el protocolo propuesto por Stoops (2003) y Loaiza et al. (2015). Para tomar las muestras se emplearon cajas de metal tipo *Kubiëna*, las cuales se insertaron en sectores de los perfiles en donde se pudiera obtener información principalmente asociada a los contenidos de los estratos y a las transiciones de los mismos. Las cajas permiten tomar porciones de suelo de manera indisturbada de rasgos particulares observados en el perfil de suelo. Las muestras extraídas serán procesadas por el laboratorio de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) mediante el protocolo sugerido Murphy (1986) con dimensiones estándar de 6 X 4 cm por 30 µm de grosor aproximadamente, manteniendo la orientación y la información contextual detallada en campo.

Para efectos de nomenclatura cada uno de los cortes analizados se refirió como trinchera siguiendo la secuencia numérica del orden en que fueron realizadas (véase mapas 9 y 10).



Mapa 9. Localización de los canales y cortes estratigráficos realizados en 2008 y 2009 sobre la divisoria de aguas entre las quebradas Rosario y Piedras Blancas.



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Mapa 10. Localización de puntos de muestreo (2019).

Descripción de resultados e interpretación macro estratigráfica

Confluencia de canales tributarios a la Quebrada Rosario (CM10 en informe de 2009).

Localización: Departamento de Antioquia (Colombia). Corregimiento de Santa Elena (Medellín) Parque Arví Comfama.	
Coordenadas: 843253,9303/1185237,3419	Altitud: 2402
Unidad Geomorfológica: Deposito coluvioaluvial, influencia de afluente quebrada Rosario	
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontanomontano bajo (bmh-MB)	Vegetación: Rastrojo bajo y bosque de pino ciprés y patula.
Uso actual: Parque recreativo (parque Arví COMFAMA), zonas de conservación.	
Evidencias de erosión: Erosión hídrica (WD)	Grado: Ligero
Posición geomorfológica: Planicie aluvial, afluente Quebrada La Rosario.	Topografía: Plana.
Material parental: Anfibolita, cuarcita y cenizas volcánicas	Material subyacente: Anfibolita y cuarcita
Régimen de humedad del suelo: Údico	Régimen de Temperatura: Isomésico
Profundidad efectiva: Muy profundo	Drenaje natural: Bien drenado
Epipedón: Úmbrico	Endopedón: Cámbico
Observaciones: En la trinchera 1 se tomaron 4 muestras para análisis micromorfológicos de suelos a los 52 (Hzte C3), 73 (Hzte C4), 90 (Hzte C5) y 125 (Hzte C6-2Bw) cm. En la trinchera 2 se tomaron 3 muestras a los 128 (Hzte C1 y 2Cg2) 160 (Hzte 3Bw) y 190 cm (Hzte 4Cg3).	

Trinchera 1



Perfil Oriental, Trinchera 1.



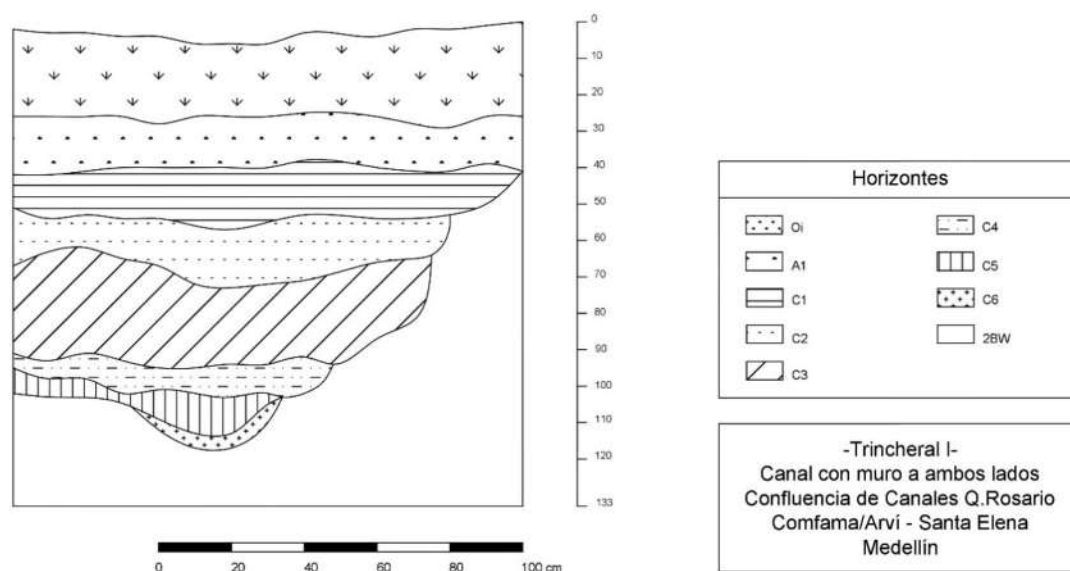
Detalle en fondo de canal sedimentado.



Cajas para toma de muestras de sedimentos



Secuencia sedimentario dentro del canal.



Descripción

Oi (profundidad 0-27 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica ligeramente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

A1 (profundidad 27-40 cm): Horizonte de color pardo grisáceo (7.5YR 3/3), textura franco arcillosa y sin estructura, partículas migajosas y bloques subangulares muy finos escasos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

C1 (profundidad 40-45 cm): Horizonte de color pardo (10YR 5/3) que presenta mezcla de materiales edáficos, textura franco arenosa y sin grado de estructuración, agregados migajosos muy finos, límite superior entre horizontes neto y topografía ondulada, consistencia ligeramente adherente, no plástico, suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, abundantes gravas muy finas, especialmente de cuarcita y anfibolita; presencia de raíces finas y muy finas frecuentes, abundantes óxidos de hierro y manganeso finos.

C2 (profundidad 45-50 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 6/8), con moteado pardo frecuente de tamaño mediano de contraste definido y límite neto producido por la mezcla de materiales edáficos; la textura es franca no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía

ondulada, consistencia ligeramente adherente, no plástico, suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, abundante gravas redondeadas pobremente seleccionadas con tamaños mayores de 3 cm, pocas raíces muy finas y finas.

C3 (profundidad 50-60 cm): Horizonte de color pardo (10YR 5/3), con pocos moteados grandes de color pardo amarillento de contraste definido y límite neto, la textura es franca arenosa no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía ondulada, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, pocos fragmentos angulares de cuarzos finos, pocas raíces finas, presencia de nódulos de óxidos de hierro y manganeso dispersas.

C4 (profundidad 60-78 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 5/8) con moteados medianos poco abundantes de color amarillento de límite difuso. La textura es franco arcillosa (horizonte Bw re-depositado), no posee estructura y presenta grumos migajosos muy finos. El límite entre horizontes es neto y ondulado, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta. Presenta abundantes fragmentos de cuarzo angulosos muy finos. Poros finos y medios poco frecuentes pocas raíces muy finas.

C5 (Profundidad 78-94 cm): Horizonte de color pardo (10YR 7/6) con moteados de color pardo muy oscuro y naranjadas de límite neto producidos por la mezcla de materiales edáficos. La textura es arcillosa y posee una estructura moderada en bloques angulares y subangulares finos a medios, el límite entre el horizonte superior es neto y con topografía ondulada, la consistencia es adherente, plástico y firme con presencia de poros finos abundantes, presencia de rocas de cuarzo angulares muy finas, se presentan raíces muy finas poco frecuentes.

C6 (profundidad 94-125 cm): Horizonte de color pardo oscuro (10YR 3/2) con pocos moteados difusos y pequeños de color amarillo. La textura es franco arcillosa con estructura en bloques subangulares y angulares finos moderadamente agregados. El límite entre el horizonte superior es neto y de topografía ondulada, presenta consistencia adherente, plástico y duro, presenta muy pocas raíces muy finas.

2Bw (profundidad 40-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre los horizontes es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

Trinchera 2 (Canal con muro a un lado)



Perfil Occidental, trinchera 2 del Canal con muro a un lado. Detalle de muro.

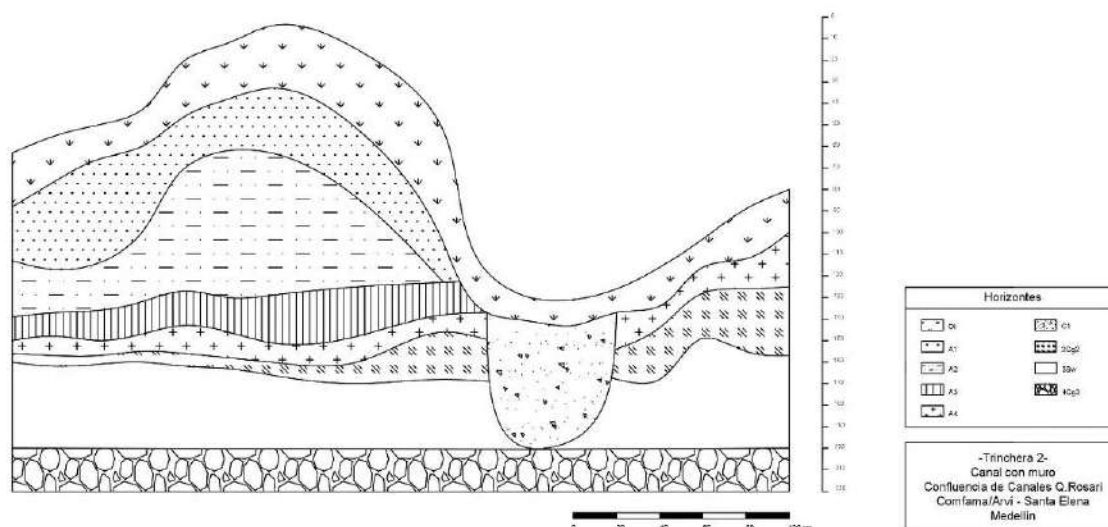
Perfil Sur, trinchera 2 del Canal con muro a un lado.



Perfil Occidental, trinchera 2 del Canal con muro a un lado. Detalle de canal



Perfil Occidental, trinchera 2 del Canal con muro a un lado. Detalle de secuencia estratigráfica en canal.



Descripción

Oi (profundidad 0-23 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica ligeramente descompuesta de color en húmedo pardo (10YR 2/2), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

A1 (profundidad 23-45 cm): Horizonte de color pardo claro (10YR 4/4), textura limosa y sin estructura, partículas migajosas y bloques subangulares muy finos escasos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

A2 (profundidad 45-72 cm): Horizonte de color pardo oscuro (10YR 3/2), textura franco limosa y de estructura masiva, agregados migajosos finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos. Estrato antropizado con compactación, se observan laminados.

A3 (profundidad 72-82 cm): Horizonte de color pardo (2.5Y 3/2), abundantes moteados medianos amarillos con límites bien definidos, textura franco limosa y de estructura masiva, agregados migajosos finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Fragmentos de rocas finas subredondeadas. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos. Estrato antropizado con compactación, se observan laminados.

A4 (profundidad 82-90 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR 2/1) compuesto por cenizas volcánicas re trabajadas, de textura limo arcillosa y estructura débil, en bloques subangulares muy finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas.

C1 (profundidad 82-95 cm): Horizonte de color pardo (10YR 4/3) que corresponde al relleno del canal, con abundantes moteados finos de color pardo amarillento de contraste definido y límite neto, la textura es franca arenosa no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, presenta concentraciones de óxidos de hierro en el límite inferior del horizonte.

2Cg2 (profundidad 90-95 cm): Horizonte de color pardo grisáceo (2.5 Y 3/2) que corresponde a un depósito aluvial con frecuentes moteados medios de color grisáceo y blancuzco de contraste definido y límite neto asociados a procesos hidromórficos y de saturación, la textura es areno arcillosa, no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico, y firme. Presenta frecuentes rocas subangulares y óxidos de hierro dispersos.

3Bw (profundidad 95-135 cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10 YR 6/8) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre el horizontes es abrupto y no presenta transiciones; destacan la cocentración laminar horizontal de óxidos hierro, asociados con procesos hidromórficos anteriormente descritos, también se destaca la presencia óxidos de manganeso y hierro eluviados, revistiendo macroporos.

4Cg3 (profundidad 135-x cm): Horizonte de color pardo grisáceo blancuzco (10YR 5/3) que corresponde a un depósito aluvial gleyzado, de textura areno arcillosa, no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es abrupto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico, y firme. Presenta frecuentes cantos rodados medios y fragmentos de vegetación leñosa conservada por el nivel freático. Son frecuentes los poros con revestimientos de óxidos de hierro eluviado.

Interpretación

La unidad de paisaje puntual en la que se registraron los perfiles de suelo descritos como Trincheras 1 y 2 (pequeña planicie coluvioaluvial) demuestran condiciones naturales

dinámicas de formación además de las antrópicas; por un lado su estrecha relación genética con el afluente de la quebrada La Rosario que delimita la zona estudiada evidencia procesos de adición o cumulización de materiales con masa variable (cantos rodados, gravas y arenas de tamaños variables), tal y como se relaciona en dos depósitos aluviales registrados en el perfil del suelo (2Cg2 y 4Cg3 de la trinchera 2) influenciado el proceso edafogénético posterior.

Otro factor que aportó materiales a los suelos en esta unidad y en general a esta región corresponde a la dinámica de volcanismo (Geale & Hermelín, 1988; Rendón et al., 2006; Hermelín, 2007; Jaramillo 2008) que contribuyó a la acumulación de cenizas volcánicas finas y que son constituyentes importantes de los horizontes más recientes del sitio; mientras que la vegetación actual, aunada a las condiciones climáticas y de humedad (pino ciprés y patula principalmente) influyen en la acumulación de importantes volúmenes de materia orgánica, conformando horizontes que pueden sobrepasar los 40 cm de espesor en algunos segmentos (Horizontes A y capas Oi superficiales), esta dinámica severa de las plantas también ha influido tanto en el estado de conservación de los perfiles de suelo como en la irrupción y bioturbación de horizontes orgánicos sepultados principalmente por la acción de raíces de especies arbóreas de gran proporción.

Sin embargo, son las modificaciones antrópicas (construcción de canales y muros) las que han irrumpido con mayor severidad las secuencias estratigráficas naturales principalmente en el primer metro de suelo. En la Trinchera 1, por ejemplo, se registró una secuencia de horizontes que señalan una discontinuidad de origen antrópico puntual en el perfil de suelo que corresponde a la excavación de una brecha o canal con forma de “campana invertida”, excavada sobre el horizonte arcilloso Bw, el interior de esta excavación presenta una total sedimentación por episodios y pulsos distintos, cuyo principal agente de depositación antes que la escorrentía natural del terreno podría corresponder al efecto de manipulación del paisaje por mano humana, derivado posiblemente de actividades extractivas no contemporáneas o que involucraron el movimiento de materiales. Los depósitos están constituidos por materiales parentales y edáficos propios de la zona, aunque mezclados, pobremente seleccionados y desestructurados, además evidencian su relación de movilización o transporte con el agua o quizá derivados por manejos hidráulicos, dadas las condiciones de hidromorfismo que presentaron los constituyentes de los sedimentos como los óxidos de hierro y manganeso concentrados en la base de cada capa sedimentaria, los revestimientos de hierro en las paredes de los macroporos y en algunos casos, la ocurrencia de condiciones gleicas incipientes que denuncian posibles colmataciones y encharcamientos.

Llama poderosamente la atención la secuencia invertida de componentes que sedimentaron el canal, donde suelos con una aparente mayor proporción de contenidos húmicos (C1, C3, C5 y C6) anteceden los materiales arcillosos amarillentos observados en

los horizontes Bw (C2 y C4), es importante revisar qué tipo de técnicas se emplearon en los posibles contextos mineros y si el lavado de los suelos podría explicar la lógica sedimentaria observada en los canales, aunque esta dinámica no se identificó en todos los contextos y canales revisados (tampoco en la Trinchera 2); la intermitencia en el tipo de depósitos sedimentarios (con aparente mayor o menor proporción de materia orgánica), permite concluir que el fenómeno de colmatación en el canal no sucedió en un solo episodio e incluye horizontes de suelo cercanos a la superficie del suelo. De momento no es posible establecer la frecuencia, duración y temporalidad que separa un evento sedimentario de otro, la procedencia de los materiales movilizados o si existen diferencias dentro de estos paquetes de suelo aparentemente homogéneos que puedan advertirse microestratigráficamente.

La alternancia en los sedimentos con valores cromáticos más oscuros infrayacentes a capas con materiales mezclados, principalmente pardo amarillentos de forma repetitiva, puede hacer alusión a episodios de dinamismo y estabilidad; los primeros estarían relacionados al uso de las estructuras para movilizar sedimentos retrabajados asociados posiblemente con actividades humanas, mientras que los segundos corresponderían a momentos en los que se suspendió el aporte de sedimentos, permitiendo así que se acumularan otro tipo de materiales, principalmente materia orgánica que derivaron en la conformación de horizontes A.

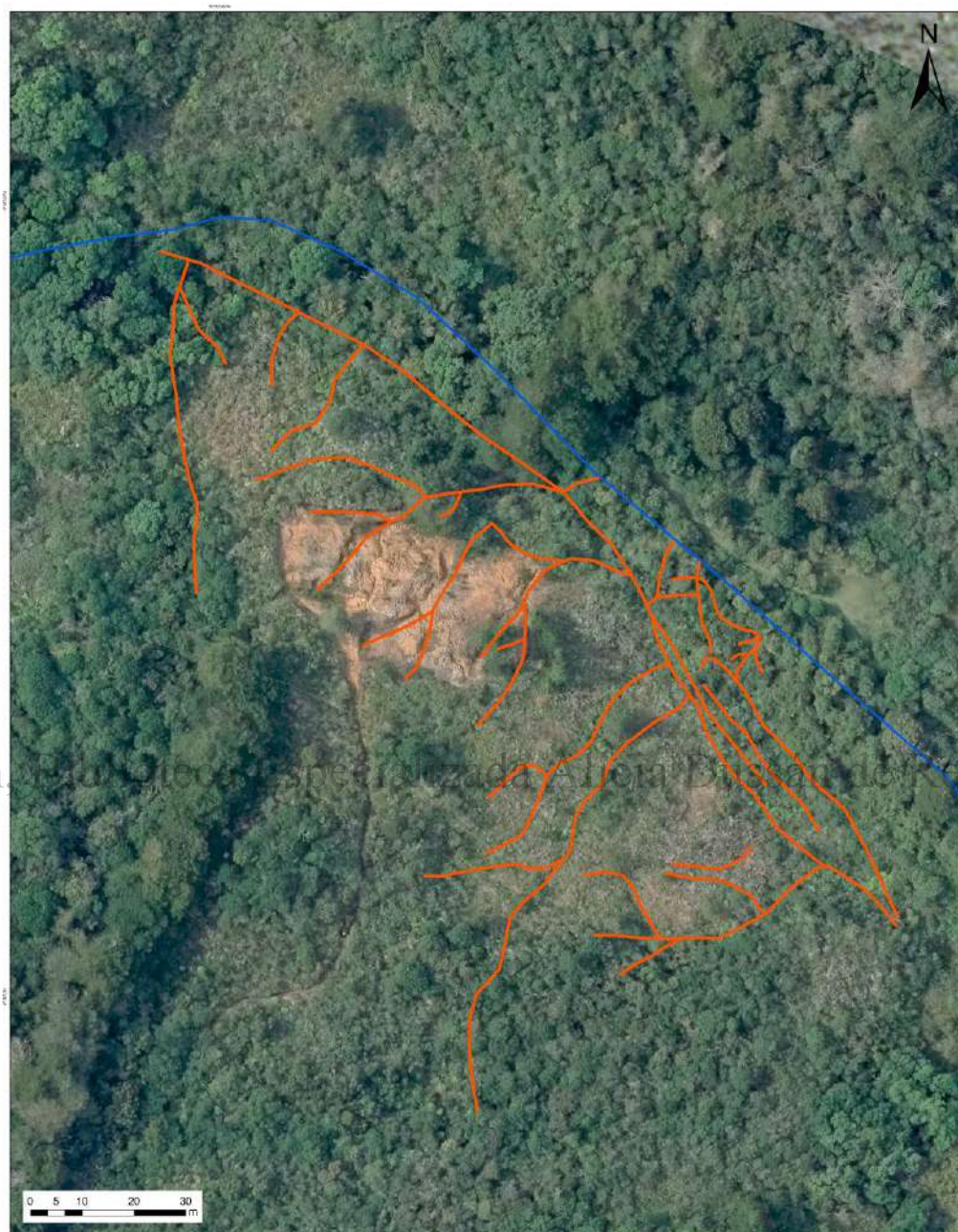
Por su parte en el perfil examinado en la Trinchera 2, que corresponde a la sección transversal de un “canal con muro a un lado”, el muro está constituido principalmente por la acumulación de suelos orgánicos y compactados que se evidencian macroscópicamente a partir de laminaciones horizontales de capas de suelo orgánicas moderadamente mezcladas con gravas subangulares. El canal corresponde a una irrupción menor de 50 cm de alto, colmatado por sedimentos de textura arenosa y mezclada que es suprayacido por un horizonte constituido, entre otros componentes, por cenizas volcánicas, lo que permite establecer este evento natural como un posible marcador cronológico relativo posterior a la construcción de canales como se advirtió en otros puntos muestreados. De esta forma en la unidad en la que confluyen los dos canales descritos, registramos un canal sedimentado por arenas finas y sepultado por cenizas volcánicas (Trinchera 2) y otro sepultado por horizontes orgánicos más recientes, así como por secuencias sedimentarias –horizontes C- sucesivas con diferentes proporciones de constituyentes minerales y orgánicos (Trinchera 1).

Finalmente, es importante señalar que el criterio en la extracción de muestras para micromorfología de suelos estuvo enfocado en verificar los procesos descritos macroscópicamente, el tipo de materiales que conforman las secuencias sedimentarias para reconocer microscópicamente los límites de algunos eventos que colmataron los canales; observar detalladamente las características y efectos del manejo e irrupción

antrópica en las secuencias naturales de los suelos y la dinámica de deposición propiciada por la intervención humana expresada en la secuencia de sedimentos.

Contexto Minero 4

Localización: Departamento de Antioquia (Colombia) Corregimiento de Santa Elena (Medellín) Parque Arví Comfama.	
Coordenadas: 843223,9311/ 1185206,9087	Altitud: 2401
Unidad geomorfológica: Ladera media y descanso de ladera.	
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontanomontano bajo (bmh-MB)	Vegetación: Rastrojo bajo y bosque de pino ciprés y patula.
Uso actual: Parque recreativo (parque Arví COMFAMA), zonas de conservación.	
Evidencias de erosión: Erosión hídrica (WD) y por surcos (WR)	Grado: Severa
Posición geomorfológica: ladera media	Topografía: ligeramente inclinada.
Material parental: Anfibolita, cuarcita y cenizas volcánicas	Material subyacente: Anfibolita y cuarcita
Régimen de humedad del suelo: Údico	Régimen de Temperatura: Isomésico
Profundidad efectiva: Profundo	Drenaje natural: Bien drenado
Epipedón: úmbrico	Endopedón: cámbico
Observaciones En la trinchera 3A se tomó una muestra a los 68 cm (Hztes C6 y 2Bw), en la trinchera 3B se tomaron dos muestras a los 56 (Hzte C4) y 87 cm (Hzte C5 y C6) y en la trinchera 3C se tomaron 2 muestras a los 96 (Hztes A2 a C) y 115 cm (Hztes C y Bw) –desde nivel de cuerda-.	



Contexto minero 4 Sobre fotografía tomada en 2019.
Nótese la distribución de los canales con respecto a la quebrada Rosario

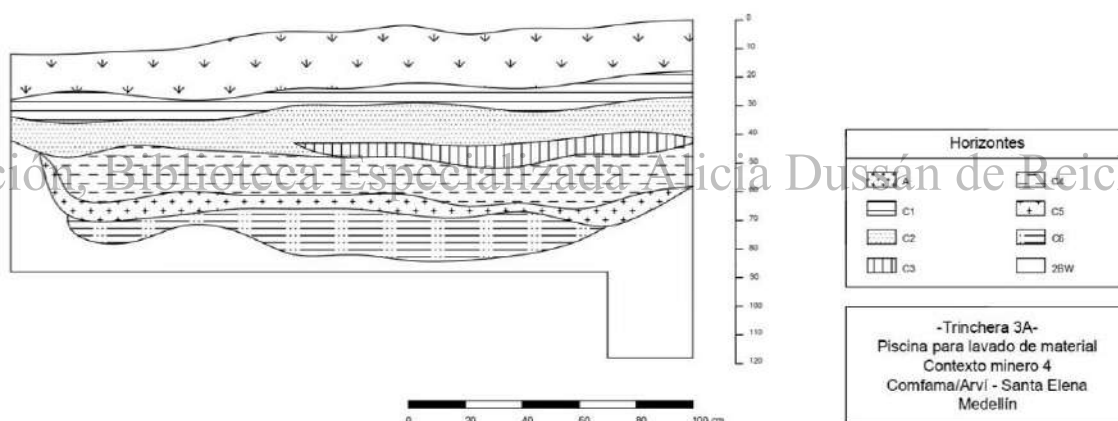
Trinchera 3A



Trinchera 3A, perfil Sur. Detalle de secuencia de sedimentos.



Trinchera 3A, perfil Sur. Detalle de acumulación horizontal de gravas pobremente seleccionadas en los horizontes C4 y límite inferior del C5.



Descripción

A (profundidad 0-12 cm): Horizonte de color pardo claro (10YR 4/4), textura limosa, débilmente estructurado en bloques subangulares finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y 7suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

C1 (profundidad 12-18 cm): Horizonte de color pardo (10YR 3/3) que presenta mezcla de materiales edáficos, textura franco arenosa y sin grado de estructuración, agregados migajosos muy finos, límite superior entre horizontes neto y topografía plana, consistencia

ligeramente adherente, no plástico, suelta, ligeramente compacta, abundantes poros; presencia de raíces finas y muy finas escasas, abundantes óxidos de hierro.

C2 (profundidad 18-28 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 4/6) con moteados medianos poco abundantes de color amarillento de límite difuso. La textura es franco franco arcillosa, no posee estructura agregada y presenta grumos migajosos muy finos. El límite entre horizontes es neto y plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta. Presenta abundantes fragmentos de cuarcita y anfibolita de tamaño fino. Poros finos y medios poco frecuentes pocas raíces muy finas.

C3 (profundidad 28-40 cm): Horizonte de color pardo (10YR 5/8), con pocos moteados grandes de color pardo amarillento de contraste definido y límite neto, de textura arenosa no posee estructura y presenta partículas finas y medias, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, abundantes fragmentos angulares y subangulares finos y medianos de cuarzos y anfíboles, pocas raíces finas, presencia de nódulos de óxidos de hierro y manganeso dispersas.

C4 (profundidad 40-48 cm): Horizonte de color pardo oscuro (7.5YR 3/2) con pocos moteados difusos y pequeños de color amarillo, textura franco arcillosa con estructura en bloques subangulares y angulares finos débilmente agregados. El límite entre el horizonte superior es neto y de topografía plana, presenta consistencia adherente, es plástico y duro. Se registran abundantes gravas finas subangulares de cuarzo, feldespato y andesita, frecuentes acumulaciones de óxidos de hierro en todo el horizonte y finalmente muy pocas raíces finas.

C5 (profundidad 48-60 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 6/8), con moteado pardo frecuente de tamaño mediano de contraste definido y límite neto producido por la mezcla de materiales edáficos; la textura es franca no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía ondulada, consistencia ligeramente adherente, no plástico, suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, abundante gravas redondeadas pobremente seleccionadas con tamaños muy finos.

C6 (profundidad 60-70 cm): Horizonte de color pardo oscuro (10YR 3/2) con pocos moteados difusos y pequeños de color amarillo, La textura es franco arcillosa con estructura en bloques subangulares y angulares finos moderadamente agregados. El límite entre el horizonte superior es neto y de topografía ondulada, presenta consistencia adherente, plástico y duro, presenta muy pocas raíces muy finas.

2Bw (profundidad 30-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo

moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre horizontes es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

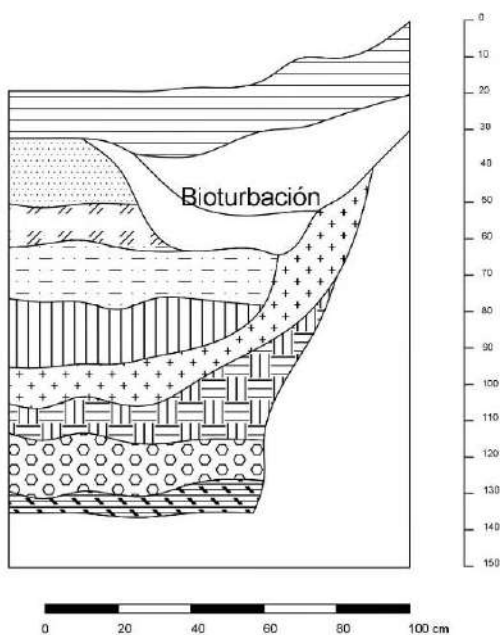
Trinchera 3B



Trinchera 3B, perfil Norte.
Detalle de canal sedimentado.



Trinchera 3B, perfil Sur.
Detalle de canal sedimentado.



Horizontes	
A	C5
C1	C6
C2	C7
C3	C8
C4	2Bw

-Trinchera 3B-
Canal con muro a un lado
Contexto minero 4
Comfama/Arví - Santa Elena
Medellín

Descripción

A (profundidad 0-15 cm): Horizonte de color pardo claro (10YR 4/4), textura limosa, débilmente estructurado en bloques subangulares finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

C1 (profundidad 15-37 cm): Horizonte de color pardo (10YR 3/3) que presenta mezcla de materiales edáficos, textura franco arenosa y sin grado de estructuración, agregados migajosos muy finos, límite superior entre horizontes neto y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico, suelta, ligeramente compacta, abundantes poros; presencia de raíces finas y muy finas escasas, abundantes óxidos de hierro.

C2 (profundidad 37-48 cm): Horizonte de color pardo (10YR 5/3), textura limo arcillosa, posee estructura débil con agregados subangulares muy finos; el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, pocas raíces finas, presencia de nódulos de óxidos de hierro y manganeso dispersas.

C3 (profundidad 48-61 cm): Horizonte de color pardo (10YR 7/6) con moteados de color pardo muy oscuro y naranjados de límite neto, producidos por la mezcla de materiales edáficos. La textura es arcillo arenosa y posee una estructura moderada en bloques angulares y subangulares finos a medios, el límite entre el horizonte superior es neto y con topografía plana, la consistencia es adherente, plástico y firme con presencia de poros finos abundantes, presencia de abundantes gravas de cuarzo angulares muy finas y rocas redondeadas de anfíboles grandes, se presentan raíces muy finas poco frecuentes.

C4 (profundidad 61-85 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 5/8) con abundantes moteados medianos de color amarillento de límite difuso. La textura es franca, no posee estructura y presenta grumos migajosos muy finos. El límite entre horizontes es neto y ondulado, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta. Presenta abundantes fragmentos de cuarzo angulosos muy finos. Poros finos poco frecuentes, pocas raíces muy finas.

C5 (profundidad 85-100 cm): Horizonte de color pardo grisáceo (2.5 Y 3/2) presenta frecuentes moteados medios de color grisáceo de contraste definido y límite neto, la textura es areno arcillosa, no posee estructura y presenta agregados migajosos muy finos, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico, y firme. Presenta frecuentes gravas finas subangulares y óxidos de hierro dispersos, también se registraron rocas subangulares grandes de anfíboles.

C6 (profundidad 85-99 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 4/6) con moteados pequeños poco abundantes de color pardo grisáceo. La textura es franco franco arcillosa, no posee estructura agregada y presenta grumos migajosos muy finos. El límite entre horizontes es neto y plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta. Poros finos y medios poco frecuentes pocas raíces muy finas.

C7 (profundidad 99-110 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 5/8) con moteados medianos poco abundantes de color amarillento de límite difuso. La textura es franco arcillosa, no posee estructura y está constituido por materiales muy finos sin cohesión. El límite entre horizontes es neto y ondulado, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta. Presenta abundantes fragmentos de cuarzo angulosos muy finos. Poros finos y medios poco frecuentes pocas raíces muy finas.

C8 (profundidad 110-117 cm): Horizonte de color pardo oscuro (10YR 3/2) con pocos moteados difusos y pequeños de color amarillo, La textura es franco arcillosa con estructura en bloques subangulares y angulares finos moderadamente agregados. El límite entre el horizonte superior es neto y de topografía ondulada, presenta consistencia adherente, plástico y duro, presenta muy pocas raíces muy finas.

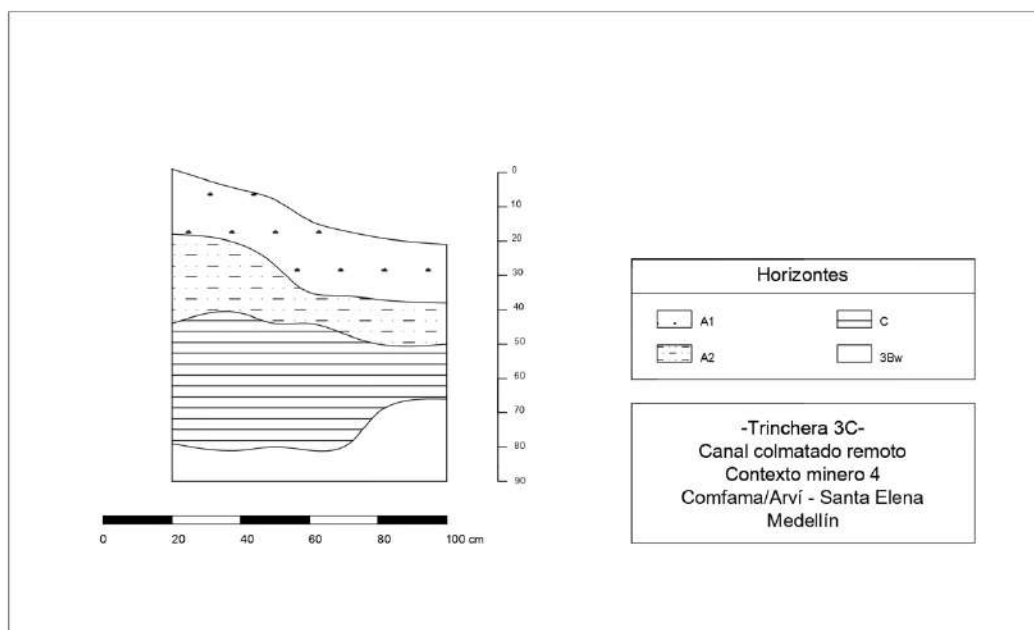
2Bw (profundidad 28-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre el horizonte es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

Trinchera 3C



Trinchera 3C, perfil Sur. Detalle de canal sedimentado
– sedimentos arenosos y ceniza volcánica (Hzte A2) –.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH



Descripción

A1 (profundidad 0-12 cm): Horizonte de color pardo grisáceo (7.5YR 3/3), moteado fino frecuente de color amarillo con límite neto, textura franco arenosa, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos. Horizonte fuertemente disturbado.

A2 (profundidad 12-35 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR 2/1) compuesto por cenizas volcánicas retrabajadas, de textura limo arcillosa y estructura débil, en bloques subangulares muy finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico, suelto, poros finos escasos. Abundantes raíces muy finas y finas.

2C (profundidad 35-72 cm): Horizonte de color pardo (10YR 4/3) que corresponde al relleno del canal, con abundantes moteados finos de color pardo amarillento de contraste definido y límite neto, la textura es franca arenosa no posee estructura y presenta agregados migajosos finos y medios, el límite superior entre horizontes es neto y de topografía plana, consistencia ligeramente adherente, no plástico y suelta, ligeramente compacta, abundantes poros, presenta concentraciones de óxidos de hierro en el límite inferior del horizonte, se registraron gravas de tamaños variables entre muy finas y medias de cuarzo y anfibolitas subangulares.

3Bw (profundidad 35-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre los horizontes es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos de hierro.

Interpretación

Los perfiles revisados en el Contexto Minero 4 están localizados en un pequeño descanso de ladera cuyo límite es marcado por un canal con muro a un lado que va en sentido este a oeste en favor de la pendiente. Dicha unidad de poca inclinación está constituida principalmente por materiales parentales y suelos B expuestos como anfibolitas y cuarzos fuertemente alterados, con grado de erosión severa y vegetación incipiente. Las estructuras identificadas (2 canales y una batea o piscina) en esta unidad presentan algunas diferencias tanto en la dinámica en que están depositados los sedimentos como en el tipo de materiales que los conforman.

La estructura hallada en la trinchera 3A corresponde a una batea con sedimentos de consistencia generalmente suelta, conformados por arenas mayormente finas a excepción de los horizontes C4 y C5 donde se localizaron grabas subangulares de fragmentos de cuarzo y anfibolita principalmente, el fondo de la batea está conformado por una capa de sedimentos oscuros con abundantes moteados amarillos y naranjas y acumulaciones importantes de óxidos de hierro, fenómeno que se repite en la trinchera 3B. La selección de los materiales y el espesor en la mayoría de los episodios de sedimentación sugiere que fue un proceso lento y de poca energía de arrastre, donde los detritos líticos de mayor peso se precipitaron selectivamente en los límites inferiores de los horizontes C4 y C5, en este sentido, el perfil de suelo expone como procesos de mayor dominancia la cumulización y translocación de materiales, especialmente óxidos de hierro precipitados y gravillas.

Es importante resaltar aquí que la forma en que se observan las secuencias sedimentarias, similares a las ya descritas en los canales localizados cerca a la tributaria de la Quebrada La Rosario, sugieren eventos de dinamismo y estabilidad los primeros marcados por la presencia de gravas y los segundos por los valores cromáticos oscuros que indican periodos de baja actividad en el área cuando se acumuló materia orgánica e iniciaron procesos pedogenéticos conformando un horizonte Apb (por ejemplo en el fondo de la piscina y el canal de la trinchera 3B), asumiendo que esta estructura fue colmatada por el proceso de lavado de materiales edáficos propios de la minería.

Por su parte, la estructura observada en la trinchera 3B corresponde a un canal amplio que se estrecha en su recorrido oriente-occidente en función de la pendiente, los horizontes que rellenan el canal presentan una acumulación alternada entre materiales pardos-oscuros y amarillentos que contienen gravillas, arenas finas y fragmentos de roca redondeadas, los materiales que conforman estos sedimentos corresponden a las matrices geológicas del sitio, de manera que el factor predominante en la conformación de estos horizontes es la cumulización. Esta estructura irrumpe el canal descrito en la trinchera 3C, lo que significa que corresponde a una temporalidad posterior; de ahí que las secuencias de sedimentación sean tan distintivas en el segmento superior del perfil. Pese a las características de superposición estratigráfica descritas, palimpsesto si se quiere, es posible establecer similitudes entre la mayoría de secuencias sedimentarias distinguidas en las trinchera 3A, algunas diferencias en las secuencias identificadas en la piscina y el canal de la trinchera 3B, corresponden al espesor de depósitos y la cantidad de eventos delimitados, de tal manera que no se descarta el funcionamiento sincrónico de estas dos estructuras.

De otro lado, el canal excavado en la trinchera 3C presenta sólo una capa de sedimentos (Horizonte 2C con un espesor aproximado de 30 cm) constituidos por arenas mezcladas de cuarzo y anfibolita, que difiere a las secuencias observadas en las trincheras 3A y B, abundantes moteados amarillentos y gravas de tamaños variados que infrayace al horizonte A2, compuesto principalmente por cenizas volcánicas, de textura limo arcillosa, porosa y

partículas muy finas de color negro oscuro que tiene correspondencia estratigráfica con la capa de cenizas volcánicas descrita en la Trinchera 2 de la primera unidad descrita, en la unidad de pisos, en la Unidad de Intervención Arqueológica 164 y en los canales dobles localizados en la divisoria de aguas entre la quebrada el Rosario y la Piedras Blancas

De esta manera, puede concluirse que se distinguieron por lo menos dos situaciones de formación en el Contexto minero 4, demarcados por las secuencias de sedimentos y la presencia o ausencia de cenizas volcánicas que constituyen estratos bien delimitados. Creemos que los procesos que derivaron en la sedimentación de las estructuras identificadas en las trincheras 3A y B incidieron negativamente en la conservación ordenada de las cenizas volcánicas que conformaron el horizonte 2A en la trinchera 3C, o bien, las estructuras de las trincheras 3 A y B son posteriores a la caída de estas, en cuyo caso realzarían el papel de las cenizas como marcador cronológico relativo que distingue formas y tiempos de sedimentación en estructuras antrópicas aparentemente similares.

De otro lado, el palimpsesto registrado en la trinchera 3B sugiere que estructuras preexistentes pudieron ser reutilizadas y modificadas posterior a la conformación del estrato 2A, actividad que también implicó el manejo de agua y sedimentos, lo que pone de manifiesto la necesidad de obtener marcos cronológicos absolutos para algunos depósitos sedimentarios clave que ayuden a escalar la interpretación y el uso de dichas estructuras a lo largo de tiempo, en este mismo sentido los horizontes ApB enterrados en el fondo de las estructuras de las trincheras 3A y B también pueden proveer materiales aptos para la datación (materia orgánica) que ofrezcan referentes temporales asociadas a la construcción de las mismas.²

Finalmente, por la inclusión de cenizas y sedimentos movilizados aparentemente por el agua, concluimos que en la unidad predomina un proceso de adición, específicamente de acumulación ya que sin importar el agente de transporte de los materiales (Jaramillo, 2002) –eventos aluviales, antrópicos o volcánicos– a lo largo del tiempo se adicionaron y redepositaron materiales que sedimentaron segmentos específicos de la unidad, sin embargo es posible señalar que estas condiciones sedimentarias están estrechamente ligadas a condiciones predominantemente antrópicas.

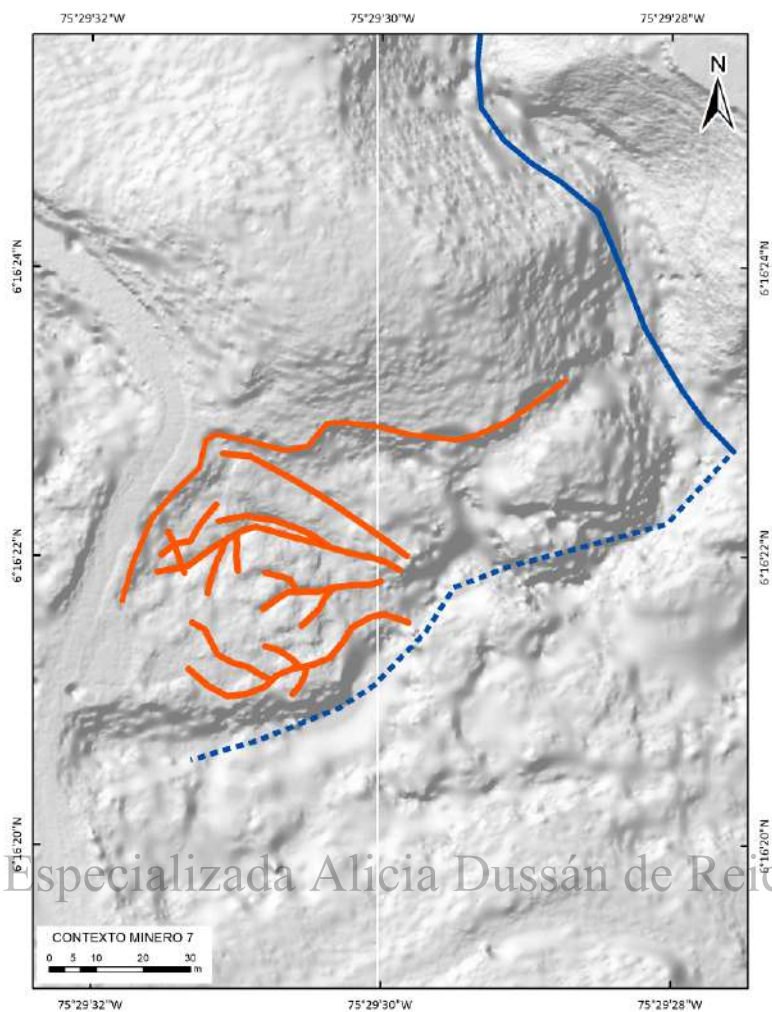
Las muestras para secciones delgadas tomadas de las estructuras enterradas se enfocaron principalmente en los límites de algunos horizontes edáficos y sedimentarios para evidenciar las diferencias entre cada uno de los depósitos, tamaños, espacios porosos,

² Tener datos cronológicos podría ayudar a determinar el origen de estas estructuras, e incluso, y si se aumenta el número de fechas podrían identificarse diferentes periodos de uso y tasas de sedimentación que a su vez darían cuenta de la intensidad de la intervención antrópica o de fenómenos climáticos que aumentaron o disminuyeron la escorrentía y el arrastre de materiales en periodos de abandono o desocupación del sitio.

matrices y condiciones edafogenéticas predominantes tanto en sedimentos de tipo aluvial-antrópico como en las cenizas volcánicas precipitadas que sepultaron canales previamente sedimentados de arenas finas (trinchera 3C).

Contexto minero 7

Localización: Departamento de Antioquia (Colombia) Corregimiento de Santa Elena (Medellín) Parque Arví Comfama.	
Coordenadas: 843472,9707/ 1185639,4412	Altitud: 2433
Unidad geomorfológica: Ladera.	
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontanomontano bajo (bmh-MB)	Vegetación: Rastrojo bajo.
Uso actual: Parque recreativo (parque Arví COMFAMA), zonas de conservación.	
Evidencias de erosión: Erosión hídrica (WD) y por surcos (WR) y por intervención antrópica severa.	Grado: Severa
Posición geomorfológica: ladera baja	Topografía: inclinada.
Material parental: Anfibolita, cuarcita y cenizas volcánicas	Material subyacente: Anfibolita y cuarcita
Régimen de humedad del suelo: Údico	Régimen de temperatura: Isomésico
Profundidad efectiva: superficial.	Drenaje natural: Bien drenado
Epipedón: Úmbrico	Endopedón: Cámbico
Observaciones: No se tomaron muestras.	



Distribución de los canales en contexto minero 7.



Contexto minero 7.
Corte en carguero realizado
en 2009

Trinchera VI



Trinchera VI, Contexto Minero 7. Perfil Oriental.

Descripción

Oi (profundidad 0-10 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica ligeramente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

C1 (profundidad 10-65 cm): Este horizonte corresponde a un depósito de rocas de cuarcita y anfibolita pobremente seleccionadas, esta acumulación se halla dentro de una matriz arenosa y sin estructura. No es posible determinarse si este corresponde a un depósito de escorrentía o si su origen es antrópico teniendo en cuenta la su localización cercana al contexto minero 7.

2Bw (profundidad 65-80 cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamenteplástico y moderadamente pegajosa, el límite entre el horizontes es

abrupto. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro y fragmentos subangulares de roca de cuarzo.

2R (profundidad 80-x cm): Este horizonte corresponde al saprolito y presenta abundantes rocas de cuarzo principalmente angulares con distribución aleatoria embebidas en una matriz arcillosa similar al horizonte inmediatamente anterior.

Interpretación

En el Contexto Minero 7 se observaron varios perfiles expuestos, sin embargo, fue seleccionado uno a orillas de un drenaje de origen incierto que desemboca en la quebrada Medina; allí se logró establecer una secuencia de los materiales que conforman la unidad. El perfil exhibe principalmente un proceso de alteración alto en el desarrollo de los suelos, con materiales depositados por efectos antrópicos que conforman el horizonte C1, con fragmentos de roca, principalmente de cuarcitas angulosas pobremente seleccionadas y depositadas sobre un horizonte disruptivo 2Bw conformado por materiales de consistencia friable y textura arcillosa originada por el material parental (expuesto en el horizonte 2R), con abundantes evidencias de procesos hidromórficos como los óxidos de hierro concentrados en la superficie inferior del horizonte y que hace parte del perfil de meteorización que generalmente se observa en la zona. Este perfil no fue dibujado, tampoco fueron extraídas muestras de suelo para análisis micromorfológicos especialmente por su estado erosivo y la conformación pedregosa del mismo. El horizonte definido como C1 entonces, corresponde a depósitos de orden antrópico que se relaciona con las actividades mineras reportadas en esta unidad. Si bien esta unidad presenta depósitos pedregosos antrópicos que constituyen camellones con rocas de cuarzo y anfibolita con volúmenes generalmente similares, los elementos que conforman el horizonte 2Bw hacen parte del proceso de meteorización natural química y física en este segmento del paisaje.

Unidad de Intervención Arqueológica 164
Canales transversales sobre la cima en 2009 (páginas 133-144)

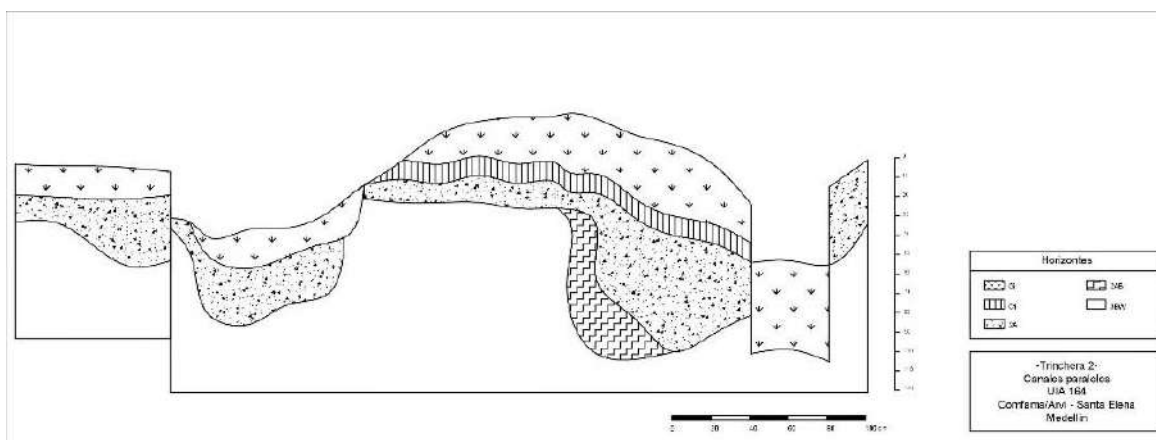
Localización: Departamento de Antioquia (Colombia) Corregimiento de Santa Elena (Medellín) Parque Arví Comfama.	
Coordenadas: 843195,0274/ 1185446,2217	Altitud: 2445
Unidad geomorfológica: colina.	
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontanomontano bajo (bmh-MB)	Vegetación: Rastrojo bajo.
Uso actual: Parque recreativo (parque Arví COMFAMA), zonas de conservación.	
Evidencias de erosión: erosión hídrica (wd) y por intervención antrópica severa.	Grado: moderado.
Posición geomorfológica: cima de colina	Topografía: plana.
Material parental: anfibolita, cuarcita y cenizas volcánicas	Material subyacente: anfibolita y cuarcita
Regimen de humedad del suelo: údico	Régimen de temperatura: isomésico
Profundidad efectiva: profundo	Drenaje natural: bien drenado
Epipedón: úmbrico	Endopedón: cámbico
Observaciones: En las 2 trincheras excavadas en la unidad 164 se extrajeron 3 muestras para análisis micromorfológicos a los 76 cm –Trinchera 1 (Hztes 2AB-2Bw) en la trinchera 2 a los 95 (Hzte 2A) cm y 125 cm (Hzte 2A y 2Bw) –desde el nivel de cuerda-	

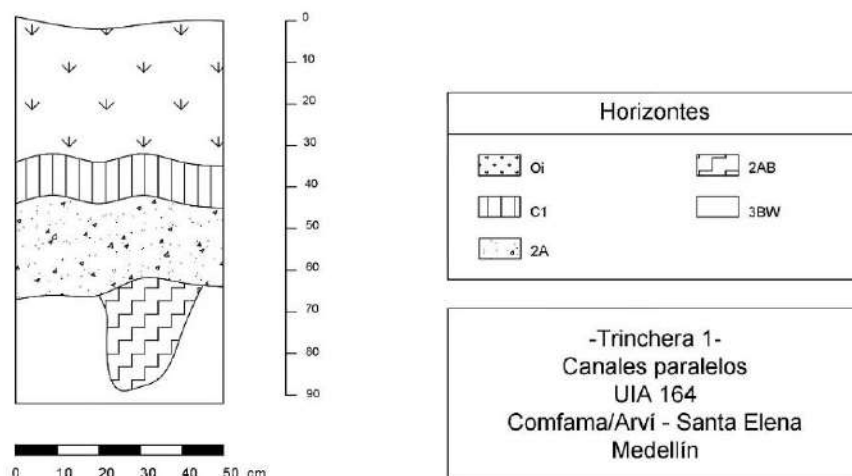


Secuencia estratigráfica en
Trinchera 1, UIA 164.
Perfil Oriental.



Secuencia estratigráfica en
Trinchera 2, Unidad 164.
Perfiles Oriental y Sur.





Descripción

Oi (profundidad 0-10 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica ligeramente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

C1 (profundidad 10-45 cm): Horizonte de color pardo (2.5Y 3/2), abundantes moteados medianos amarillos con límites bien definidos, textura franco limosa y de estructura masiva, agregados migajosos finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Fragmentos de rocas finas subredondeadas. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

2A (profundidad 45-63 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR 2/1) compuesto por cenizas volcánicas retrabajadas, de textura limo arcillosa y estructura débil, en bloques subangulares muy finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas.

2AB (profundidad 63-73 cm): Horizonte de color pardo claro (10YR 4/4), moteado fino frecuente de color amarillo con límite neto, textura limo arcillosa, con estructura moderada en bloques angulares y subangulares finos, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes, con límite entre horizontes difuso y de topografía plana. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

3Bw (profundidad 73- x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo

moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre el horizonte es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

Interpretación

La secuencia estratigráfica observada en las trincheras de la unidad 164 presenta condiciones de irrupción natural y antrópica fuertemente marcados, en primera instancia están los rellenos conformados por suelos mezclados (Horizonte C) no orgánicos que reemplazan el horizonte A, estos suelos fueron deliberadamente incluidos en el sitio para conformar estructuras elevadas similares a camellones, modificando definitivamente la topografía natural del sitio, la mezcla de suelos empleadas corresponde con suelos desestructurados del horizonte Bw y A probablemente del mismo sitio. Por otro lado, un canal excavado sobre el horizonte 3Bw está colmatado y sepultado por materiales orgánicos y cenizas volcánicas constituyentes del horizonte 2A, los llenos de esta estructura difieren respecto al resto de canales registrados ya que el tipo de sedimentación sólo responde a materiales finos precipitados que no se depositaron por acción del agua como factor de mayor relevancia.

Tal y como se ha expresado anteriormente, el horizonte 2A con aportes importantes de cenizas volcánicas y materiales orgánicos que colmata completamente el canal excavado en el horizonte más arcilloso, vuelve a ser un marcador relativo, un evento natural que incorpora nuevos materiales edáficos y antecede a las subsiguientes modificaciones en el contexto analizado lo que supone dos temporalidades y factores formadores distintos, uno natural –acumulación de cenizas- y los otros antrópicos– el primero registrado: la excavación de una estructura en forma de canal y la posterior acumulación de materiales diversos con el que se modifica la superficie del terreno conformando un lleno amorfo con tendencia a la esfericidad cuyo uso, propósito y forma se desconoce hasta el momento-.

Además de esto, se registra una irrupción entre los horizontes 2B y 3Bw que corresponde a eventos erosivos fuertes, similares a los descritos en el contexto de la unidad de pisos, el límite inferior del horizonte de transición 2AB presenta óxidos de hierro continuos que expone la posibilidad de cambios climáticos de alta humedad que favoreció la movilización de hierro hacia la zona inferior del horizonte 2AB y un posterior evento climático seco que favorece la oxidación de estos componentes ferrosos.

En síntesis, existe un proceso de sedimentación amorfo cuya continuidad horizontal es difusa y para su esclarecimiento requiere otro tipo de intervención arqueológica que permita ver la distribución de las irrupciones desde otra perspectiva. Las muestras de suelo extraídas para análisis micromorfológicos se localizaron en los límites de los

horizontes en los que coincidieran eventos de irrupción antrópicos y posiblemente naturales, una observación detallada de los edaforrasgos que hacen parte de la matriz fina del suelo pueden ayudar a dilucidar qué condiciones y procesos de formación determinaron la génesis de estos perfiles de suelo.

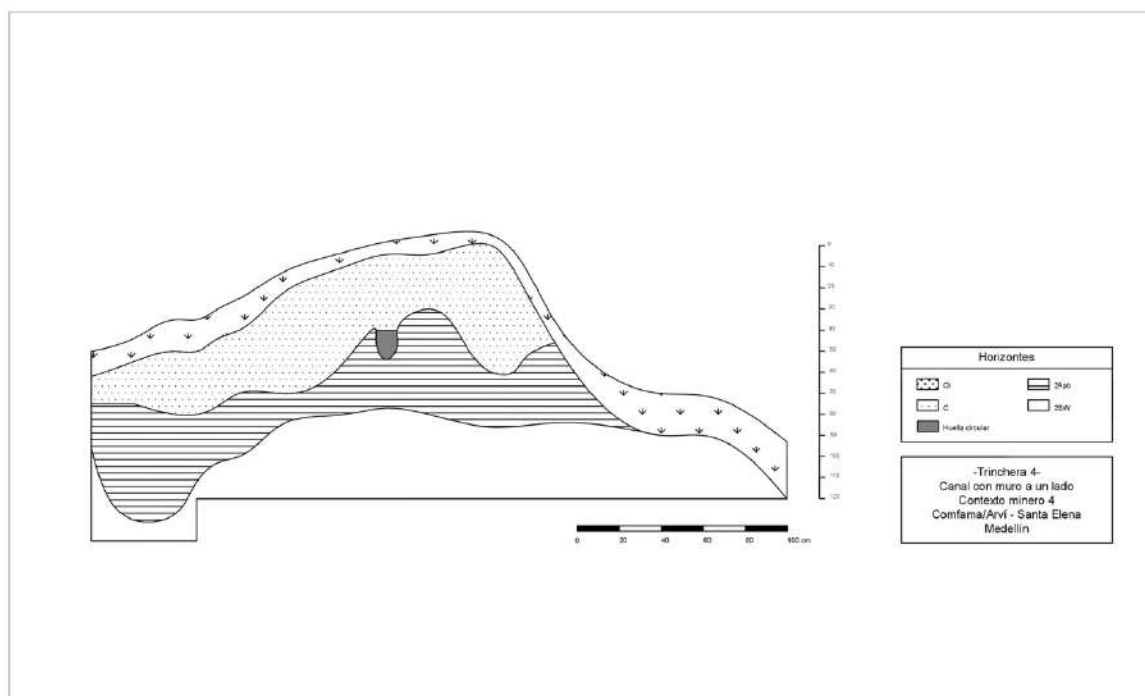
Canal con muro a un lado y canal enterrado (CM 4 y 5 en informe de 2009)

Trinchera 4.



Canal enterrado con muro artificial a un lado. Perfil Este.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH



Descripción

Oi (profundidad 0-20 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica ligeramente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

C (profundidad 20-55 cm): Horizonte de color pardo (2.5Y 3/2), abundantes moteados medianos amarillos con límites bien definidos, textura franco limosa y de estructura masiva, agregados migajosos finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Fragmentos de rocas finas subredondeadas. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

2Apb (profundidad 55-120 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR 2/1) compuesto por cenizas volcánicas retrabajadas, de textura limo arcillosa y estructura débil, en bloques subangulares muy finos, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas. Es importante señalar que hacia el segmento superior del horizonte se identificó un rasgo relleno con sedimentos pardos claros sueltos, de forma ovalada y límite bien definido que puede corresponder a una huella de poste.

2Bw (profundidad 70-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre horizontes es abrupto y está determinado por el efecto antrópico de la excavación de un canal. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.



Detalle en perfiles sobre la divisoria de aguas al frente de silleta 3.



Detalle en "muro", material acumulado sobre suelo negro enterrado.



Brecha delimitada por adición de materiales de relleno
depositados sobre estratigrafía modal.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Interpretación

Finalmente, el perfil observado en la divisoria de aguas, presenta un canal excavado sobre el horizonte 2Bw sepultado por cenizas volcánicas en cuyo límite inferior destaca una acumulación delgada y continua de óxidos ferrosos, fenómeno reseñado en otros perfiles revisados como en la Unidad 164. En este perfil predominan los procesos de cumulización, melanización y edafoturbación especialmente por efectos de antrización o antropización, en las capas superiores del solum (Horizonte C) de las estructuras identificadas en los perfiles, que elevan y modifican la topografía natural en la zona.

Los detalles observados en perfiles aledaños que se ha considerado como “muros”, demuestran que las secuencias estratigráficas naturales persisten, aunque en algunos casos corresponden a irrupciones y adiciones de materiales mezclados que generalmente delimitan brechas longitudinales donde el material edáfico fue sustraído probablemente por intervención humana, aunque bien vale no descartar que este tipo de irrupciones puntuales en la topografía del área observada también pudo ser demarcado por procesos erosivos fuertes que se expresan en el socavamiento o la conformación de cárcavas que en algunos casos se manifiestan en suelos que carecen de coberturas vegetales y están expuestos a altos montos de precipitación. En este escenario, entender el alcance de la intervención antrópica del bosque es clave ya que su desmonte pudo estimular este tipo

de procesos; por ello no se deben dejar aislados los datos paleoambientales levantados por Restrepo (1998) en la laguna de Guarne que señalan un incremento en la tasa de sedimentación del cuerpo de agua en la última parte del Holoceno a la vez que indicadores palinológicos de vegetación propia de áreas abiertas, conformadas principalmente por rastrojos y pastos, tuvieron mayor representatividad en el registro polínico; un cambio de este tipo en las coberturas vegetales propician las condiciones necesarias para que procesos erosivos se aceleren provocando el sepultamiento (en las secuencias sedimentarias de los canales por ejemplo- o exposición (en las estructuras no sedimentadas) de algunas porciones de suelo, dependiendo de su posición geomorfológica.

Finalmente, puede concluirse que las estructuras descritas como canales o piscinas y que hasta ahora han sido mapeadas mediante diferentes técnicas como la teledetección (LIDAR) o el levantamiento cartográfico en campo, no corresponden a la totalidad de estructuras que constituyen los sistemas hidráulicos distribuidos en Santa Elena, más aun si se consideran las estructuras completamente colmatados por las secuencias sedimentarias previamente descritas; antes de ser desalentador, este panorama ofrece nuevas fuentes de datos que no habían sido consideradas antes y que exigen el uso de metodologías diversas que permitan integrar diferentes niveles de escalas analíticas sin perder la perspectiva del sistema ecológico y la fracción microscópica de los suelos en los cuales se han desenvuelto las poblaciones humanas a lo largo de su proceso ocupacional en el altiplano oriental antioqueño.

Unidad de pisos

El hallazgo de superficies expuestas en la UIA 183, registrada en 2008 con una consistente presencia de pisos, se consideró importante de abordar a nivel microscópico con el fin de verificar la hipótesis y aportar elementos de contrastación para futuras investigaciones.

Localización: Departamento de Antioquia (Colombia) Corregimiento de Santa Elena (Medellín) Parque Arví Comfama.	
Coordenadas: 842988,7804/ 1184601,0292	Altitud: 2449
Unidad geomorfológica: terraza.	
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontanomontano bajo (bmh-MB)	Vegetación: Rastrojo bajo y bosque de nativo recuperado.
Uso actual: Parque recreativo (parque Arví COMFAMA), zonas de conservación.	
Evidencias de erosión: no se observan.	Grado: ligero.
Posición geomorfológica: Terraza.	Topografía: Ondulada
MATERIAL PARENTAL: Anfibolita, cuarcita y cenizas volcánicas	Material subyacente: Anfibolita y cuarcita
Régimen de humedad del suelo: Údico	Régimen de Temperatura: Isomésico
Profundidad efectiva: Muy profundo	Drenaje natural: Bien drenado
Epipedón: Úmbrico	Endopedón: Cámbico
Observaciones: En la trinchera IV se tomaron 2 muestras para análisis de micromorfología a los 200 (Hztes A1-A2) y 220 cm (Hzte A2) –esde el nivel de cuerda- y en el perfil modal de pisos se tomó 1 muestra a los 52 cm (Hztes A2-2AB)	

Trinchera IV



Trinchera IV, perfil Oriental. Límite de terraza.



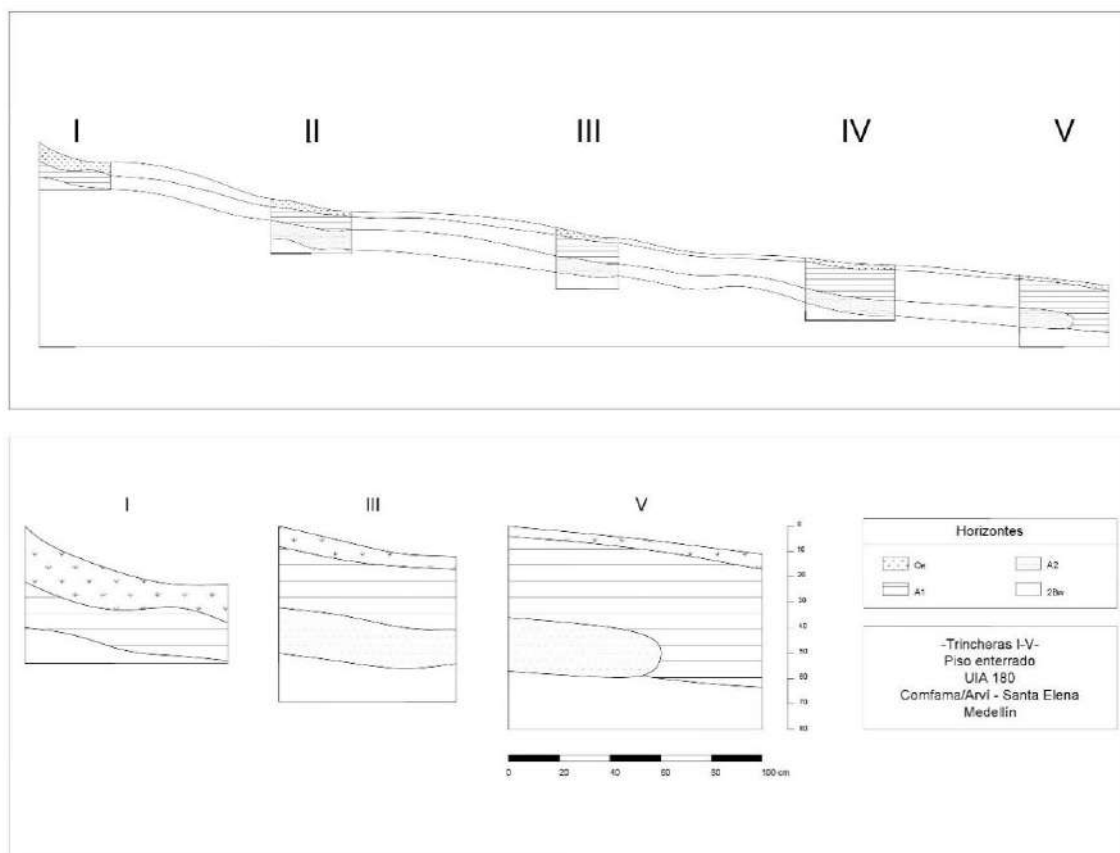
Trinchera IV, perfil Oriental. Segmento medio de terraza.



Trinchera IV, perfil Oriental. Segmento de mayor profundidad en pisos.



Trinchera IV, perfil Oriental, localización de muestras micromorfológicas.



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Oe (profundidad 0-5 cm): 10YR2/2. Horizonte constituido por una capa de materia orgánica moderadamente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

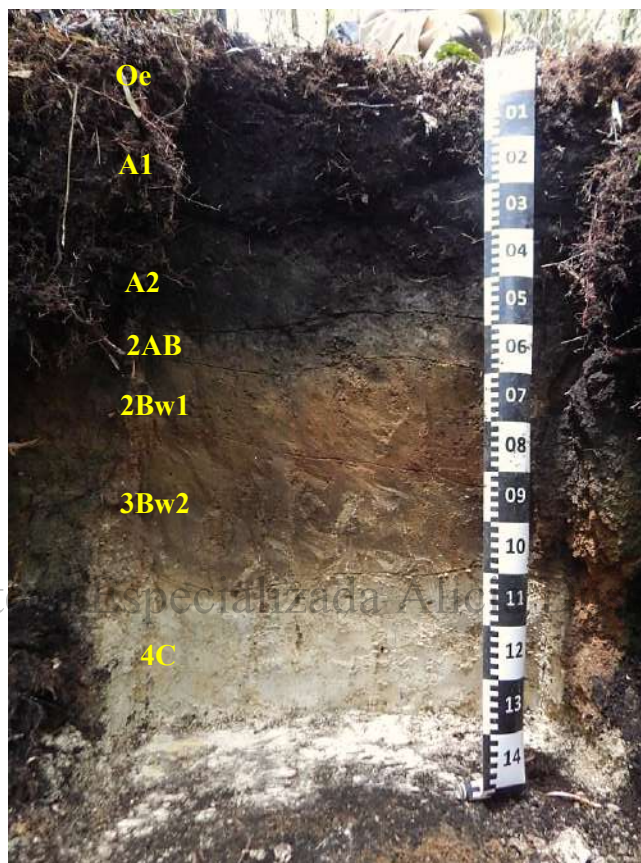
A1 (profundidad 5-21 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR2/1), sin moteados, textura franco arcillosa, estructura débil de bloques subangulares finos, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

A2 (profundidad 21-60 cm): Horizonte de color pardo oscuro (10YR 2/1), textura franco limosa y de estructura masiva, agregados migajosos finos compuesto por cenizas volcánicas retrabajadas, límite neto respecto al horizonte superior y topografía plana, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico fuertemente compacto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y finas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos. Estrato antropizado con compactación, se observan laminados.

2Bw (profundidad 60-x cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 7/8.) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y muy finos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente

plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre horizontes es abrupto. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

Perfil modal en unidad de pisos



Perfil modal expuesto Oriental.

Oe (profundidad 0-15 cm): Horizonte constituido por una capa de materia orgánica moderadamente descompuesta de color en húmedo pardo (7.5YR 3/3), fácilmente discernible de los horizontes edáficos infrayacentes por sus componentes como abundantes raíces finas y medias, escasas raíces gruesas y hojarasca.

A1 (profundidad 15-40 cm): Horizonte de color negro oscuro (10YR2/1), sin moteados, textura franco arcillosa, estructura débil de bloques subangulares finos, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

A2 (profundidad 40-60 cm): Horizonte de color pardo grisáceo (7.5YR 3/3), moteado fino frecuente de color amarillo con límite neto, textura limo arcilloso, débilmente

estructurados en bloques subangulares finos y muy finos, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

2AB (profundidad 60-70 cm): Horizonte de color pardo claro (10YR 4/4), moteado fino frecuente de color amarillo con límite neto, textura limo arcillosa, con estructura moderada en bloques angulares y subangulares finos, consistencia ligeramente adherente, ligeramente plástico y suelto, poros finos y gruesos frecuentes, con límite entre horizontes difuso y de topografía plana. Abundantes raíces muy finas y gruesas, presencia de nódulos de hierro y manganeso finos.

2Bw1 (profundidad 70-91 cm): Horizonte de color pardo amarillento (10YR 6/8) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y medianos, con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre horizontes es abrupto. Se presentan pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se observan frecuentes óxidos hierro.

3Bw2 (profundidad 91-120 cm): Horizonte de color naranjado amarillento (10YR 5/6) de textura limo arcillosa, estructura de bloques subangulares finos y prismáticos con desarrollo moderado, consistencia en húmedo friable a muy friable y en mojado moderadamente plástico y moderadamente pegajosa, el límite entre horizontes es difuso. Se presentan gravas finas angulosas de cuarzo y feldespato, pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados, además se registraron pedotúbulos rellenos asociados con actividad radicular. Podría corresponder a una irrupción erosional no asociada a procesos de ocupación humana.

4C (profundidad 120-155 cm): Horizonte de color blancuzco (10YR 8/2) de textura arcillosa, estructura de bloques subangulares medios y finos con grado de desarrollo moderado, consistencia en húmedo muy adherente, muy plástico y pegajosa y firme, el límite entre horizontes es neto. Se presentan fragmentos de rocas de cuarzo y feldespato, pocas raíces finas, frecuentes poros finos y medios redondeados. Corresponde a material parental en alto estado de meteorización.

Interpretación

La unidad de pisos corresponde a una terraza con relieve relativamente plano con coberturas vegetales que inciden positivamente en la conservación de los suelos y favorecen la acumulación de materia orgánica y capas Oi, en esta unidad se registraron horizontes profundos, sin evidencias de erosión importantes, los perfiles observados correspondieron a las trincheras excavadas para verificar la presencia de suelos

compactados por acción antrópica (hipótesis inicial) y un perfil expuesto localizado en uno de los límites de la unidad geomorfológica que denominamos perfil tipo o modal.

Si bien ambos perfiles presentan las mismas secuencias estratigráficas (aunque con variación en el espesor de los horizontes A que dependen de la porción del terreno y el relieve) en la Trinchera IV se pudo verificar que entre los horizontes A1 y A2 existe una alteración mecánica y pérdida de porosidad por compactación, por esta razón se extrajeron muestras para análisis micromorfológicos, en esta porción del perfil. A partir del análisis micromorfológico se podrán identificar modificaciones físicas de la estructura del suelo que puedan ser asociadas a modificaciones antrópicas como el pisoteo expresado en estructuras de compactación y laminación orientadas horizontalmente (Macphail & Golberg, 2017), para este fin también se muestreó este mismo segmento en el perfil modal en el que no se identificó este tipo de alteración mecánica, de esta manera se podrán contrastar la disposición de la micromasa y la fábricas del suelo en ambos casos.

En general, los perfiles muestran un desarrollo normal o esperado en esta unidad geomorfológica donde los factores climáticos, temperatura y de humedad, condicionan principalmente la evolución de los materiales edáficos. De esta manera procesos como la leucinización y melanización son los más evidentes en el proceso de formación del suelo. Otros elementos importantes a resaltar son las discontinuidades causadas por fuertes procesos de erosión en el pasado, quizá por cambios climáticos, como se registra entre los horizontes 2Bw1 /3Bw2/ 4C que como resultado dan origen a suelos poligenéticos, estos eventos ambientales ya han sido reportados por Salazar et al (2008) y Loaiza et al (2012) en el altiplano de Santa Rosa de Osos, así como Pérez et al, (2017) para el altiplano del Oriente Antioqueño en Santa Elena.

De puesta en valor a centros de interpretación

La investigación y conservación no es suficiente. *La interpretación del patrimonio* facilita el acercamiento entre el patrimonio y la sociedad exige tener claridad sobre los *destinatarios* (el público general “visitante”) y *el contexto* (entender la de importancia patrimonial del lugar) y definir *las formas y el estilo* (persuasión, seducción, inspiración, provocación

Portal Iberoamericano de Gestión Cultural www.gestioncultural.org.

Múltiples y muy distintas referencias dan cuenta del hecho de que desde inicios de la década de los 90, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la ciencia y la Cultura Unesco, a trazado directrices para lograr la divulgación, la protección y recuperación de manifestaciones consideradas de interés cultural o histórico al interior de sus países miembros y de carácter mundial en razón de tratarse de expresiones únicas del saber humano. En términos filosóficos y metodológicos se asume que son las estrategias Divulgación e Interpretación; que mejor permiten aportar “valor”, entendido como el reconocimiento de la calidad e importancia del patrimonio; mediante ambas estrategias de lo que se trata es de acercar los bienes culturales a la sociedad y posibilitar su cabal conocimientos no solo para su disfrute inmediato, sino medio para una más profunda valoración y eficaz protección.

A partir de 2010 la Unesco, reconoce, consolida y promueve la existencia de “Geoparques Globales”, estrategia que involucra la necesidad de reconocer la base geológica de la experiencia humana, con los múltiples elementos patrimoniales ya reconocidos (véase https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243650_spa).



Mirador hacia el Mont Blanc en Francia (visual desde Suiza).



Inicialmente, el concepto de interpretación del patrimonio se relacionó con la visita de los parques nacionales estadounidenses, supervisada por guías especializados (mediación cara a cara), para comprender un patrimonio natural o histórico. Sus principios fueron formalizados por el periodista Freeman Tilden en 1957 en una obra que se convirtió en una referencia obligada: *Interpretar nuestra herencia (Interpreting our heritage)* este enfoque postula que la mera contemplación o solo la información científica, no pueden conducir a la comprensión de un lugar y la satisfacción de las expectativas de sus visitantes. Se necesita un guía, un traductor, un intérprete para revelar el significado oculto de lo que es inmediatamente visible. Luego, la interpretación tiene como objetivo involucrar al visitante a través de la experiencia y la emoción para que este último comprenda, aprecie y, finalmente, proteja lo que se está observando e interpretando.

Idealmente, se trata de presentar al público in situ (a diferencia de lo que sucede en los museos), la información necesaria para entender y valorar los bienes culturales existentes, incluso si son intangibles de difícil acceso o difusos. El término Centro de Interpretación ha sido formalizado por el Ministerio de Cultura francés como parte de la etiqueta *Ciudades y Países de Arte e Historia*, que recomienda la creación de un *Centro de Interpretación de Arquitectura y Patrimonio* para cada territorio que considere tener esta calidad y, se ha ampliado a múltiples temas de interés medioambiental e histórico.³ En Colombia los centros de interpretación más importantes son sin duda el Museo Interactivo **Maloka** en Bogotá, el **Parque Explora** en Medellín.

Sin que ello necesariamente riña con la utilización y puesta en valor de elementos patrimoniales, es importante no perder de vista que, en distintos lugares del mundo, existen centros de interpretación no relacionados con intereses de valoración patrimonial o de divulgación científica, sino que son sofisticados parques de atracciones; los parques marca *Disneyland*, son el mejor ejemplo.

Aunque en la actualidad no se formula explícitamente, sin duda, el parque Comfama Arvi, tiene una arquitectura, desarrollos temáticos y ofertas que lo emparentan con la filosofía y las prácticas asociadas a los centros de interpretación.

La puesta en valor involucra directamente e indirectamente a todos los funcionarios, contratistas y dependencias del parque y cambia su oferta de servicios y es indispensable pensar simultáneamente los procesos de diseño, producción y montaje.

Se ajusta completa y enriquece en la forma en que se presente y en la mediación de los guías; depende de la memoria que quede en los visitantes, por definición no es estática (existen múltiples modelos y experiencias que lo demuestran).

En términos arqueológicos el mayor problema a resolver dentro del parque es la invisibilidad. Cómo mostrar, explicar e interactuar con vestigios y paisajes complejos pero invisibles a simple vista, no solo porque están cubiertos por el bosque, sino no se tienen certezas sobre sus lógicas constructivas y funcionalidad. El segundo problema que se plantea, es como cambiar, ampliar y discutir la idea de monumentalidad y exotismo.

³ <https://www.micropolis-aveyron.com/>; <https://paleosite.fr/>; https://es.wikipedia.org/wiki/Batalla_de_Alesia

La cantidad de vestigios arqueológicos ya identificados requiere la jerarquización de nodos de acuerdo a la importancia de sus contenidos, la infraestructura y programas ya existentes. La cantidad de vestigios arqueológicos ya identificados requiere la jerarquización de nodos de acuerdo a la importancia de sus contenidos, la infraestructura y programas ya existentes. Visibilizar contenidos y conectar nodos exigirá adecuaciones de distintos tipos. La viabilidad del proyecto requiere identificar espacios (nodos) de especial interés por sus características físicas, conectividad y accesibilidad.

La creación de nuevos nodos deberá responder a los resultados de la investigación, divulgación y preservación a la que obliga la ley vía el Plan de Manejo estipulado en la declaratoria 024 de 2019. La viabilidad del proyecto requiere identificar espacios (nodos) de especial interés por sus características físicas, conectividad y accesibilidad.

Se propone la creación de circuitos temáticos que conecten nodos vinculados temporalmente (prehispánico y colonial).

Objetivos de una puesta en valor en el Parque Arví-COMFAMA

Generales:

- Responder a las exigencias de ley sobre la gestión, conservación y divulgación del patrimonio arqueológico y los recursos forestales existentes en el parque y en las áreas arqueológicas protegidas.
- Consolidar relaciones y practicas con el territorio y entorno social inmediato que determinan el funcionamiento del parque.
- integrar a la oferta de servicios del parque los contenidos de su excepcional posición geográfica y riqueza arqueológica.
- Ofrecer elementos de la arqueología y la geografía para entender los espacios en que se vive.

Específicos:

- Evidenciar elementos clave y la profundidad temporal de la historia social y biótica de la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas.
- Comunicar de forma pertinente, amena y organizada, lo que un investigador ve, estudia e interpreta.
- Propiciar diálogos con los distintos componentes del entorno físico y los habitantes-visitantes humanos y no humanos.
- Guiar la mirada hacia lo macro y lo micro.

- Ofrecer información precisa, suficiente y necesaria para que el observador (visitante) se interese y pueda verificar y ampliar la información y el conocimiento adquirido.
- Proponer formas distintas de pensar y vivir la historia pre y pos hispánica, los recursos forestales, el agua, el suelo, la arcilla, la sal, el oro etc.
- Proponer un prototipo de puesta en valor para la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas y las áreas arqueológicas protegidas.
- Redefinir las ideas que subyacen a la estructura denominada “Guaca” y las atracciones vinculadas con tesoros, minería, valores y diversión hoy existentes en el parque.
- Redefinir el contenido y vocación de la Silleta 2 (“Museo”).
- Redefinir el contenido y vocación de los espacios relacionados con la actividad Arqueólogo por un día más que a la idea de hallar objetos analizar cómo se comporta el suelo, incluir la idea de sistematicidad, estratigrafía y registro (utilizar los cubos con fotos de estratigrafías, excavaciones, mapas etc.
- Redefinir el contenido y vocación de los espacios dedicados al tambo y la huerta Redefinir y potenciar las actividades: “Exploradores Arvi”, “Caminos por el bosque” y la “Búsqueda del tesoro”.
- Proponer retos y juegos que involucren todas las rutas y tipos de públicos. Buscando que no solo se juegue para obtener un premio, si no que el premio sea la acción misma.
- Proponer preguntas mediante avisos intercambiables y permanentes, relacionadas con la legislación y los planes de manejo arqueológico y forestal; el manejo del agua y las basuras; la minería, la arqueología etc., etc.) en sitios de paso y descanso.

Lugares, estrategia y contenidos para propuesta de re-significación

Ingreso. Incluir el componente arqueológico como parte integral de la información, contenidos y actividades que ofrece el parque.

Silleta 2. Crear una línea de tiempo articule gráfica y conceptualmente toda la propuesta. Se presenta completa en la silleta 2 y fragmentada en distintas instalaciones, dependiendo de la actividad que se desarrolla se completa con información textual (citas) y apoyos gráficos relacionados.

Conceptos y contenidos que articulan la línea de tiempo

Espacio geográfico

Valle del Aburra /Cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas / Parque Arví
Comfama

Tiempo

Pasado Remoto: 14 eventos, desde 32.500 hasta 900 años antes del presente:
Conocido gracias a la investigación arqueológica

Pasado colonial: 9 eventos, información obtenida en documentos de archivos
desde 1541 hasta 1880

El presente 15 eventos, lo que vemos y vivimos

Cultura

Los estudios arqueológicos permiten obtener información sobre el tiempo, la geografía, el suelo; ritos de vida y muerte, estructuras (caminos, aterrazamientos, vallados, muros, canales, acequias, campos circundados, huellas de poste) conocer materiales y recuperar artefactos.

Se informa sobre la forma en que se obtienen las dataciones. Las fechas antes del presente se obtienen mediante análisis del carbono 14 que contiene la materia orgánica (https://es.wikipedia.org/wiki/Datación_por_radiocarbono; <https://www.radiocarbon.com/>). En todos los casos se toma la fecha más antigua que ofrece el rango de calibración.

Medio ambiente

Bosque Alto Andino en el Valle de Aburra. 4100 años antes del presente (Beta 102417)

El bosque alrededor de la Laguna de Guarne presenta señales de intervención humana; El bosque decrece hasta deforestardearse alrededor de 1800

A partir 1913 se presentaron proyectos de compra de tierras y reforestación para proteger el agua que abastece la ciudad e inicia la actual recomposición del bosque

Lugares, estrategia y contenidos para crear nodos con información arqueológica

Silleta 5. Dedicada a los silleteros, y la feria de flores. Incorporar la existencia de cargueros durante la colonia con gráficas y textos publicados en el siglo XIX.

Tambo y huerta. Tótem cuadrado con énfasis en el proceso de excavación; reacondicionar la construcción como soporte de información sobre tipos de vivienda y técnicas constructivas. En la huerta sembrar maíz, frijol calabaza y ají. A mediano plazo se propone llevar un registro controlado de las condiciones del suelo e índices de crecimiento de las plantas, con el fin de crear modelos experimentales de referencia para entender el registro arqueológico y el potencial agrícola de suelos reconocidos por su muy alta toxicidad por su concentración de aluminio.

Grilla de arqueólogo por un día. Hablador con estratigrafía. Cambiar circulación y contenidos entre las cuadrículas incluir elementos con distintos materiales y temporalidades.

Entrada a Arboreto. Tótem triangular con mapa información de las rutas habilitadas para caminantes (4) y los vestigios arqueológicos asociados

Contexto minero 4. Tótem cuadrado con información del sitio y la investigación arqueológica realizada

Pozo Real. Tótem triangular colocado entre la casa colonial y el ojo de agua sal

Contexto minero 7. Tótem cuadrado con mapa sobre su relación con los contextos mineros 6a y 6b e información del proceso de registro.

UIA 164. (tumba). Hablador con dibujos reconstructivos y fotografías

UIA 166. Tótem cuadrado con información del sitio y los resultados de la excavación de 2009

Mirador a larga distancia sobre la Piedras Blancas. Hablador colocado abajo de “carriquies”.

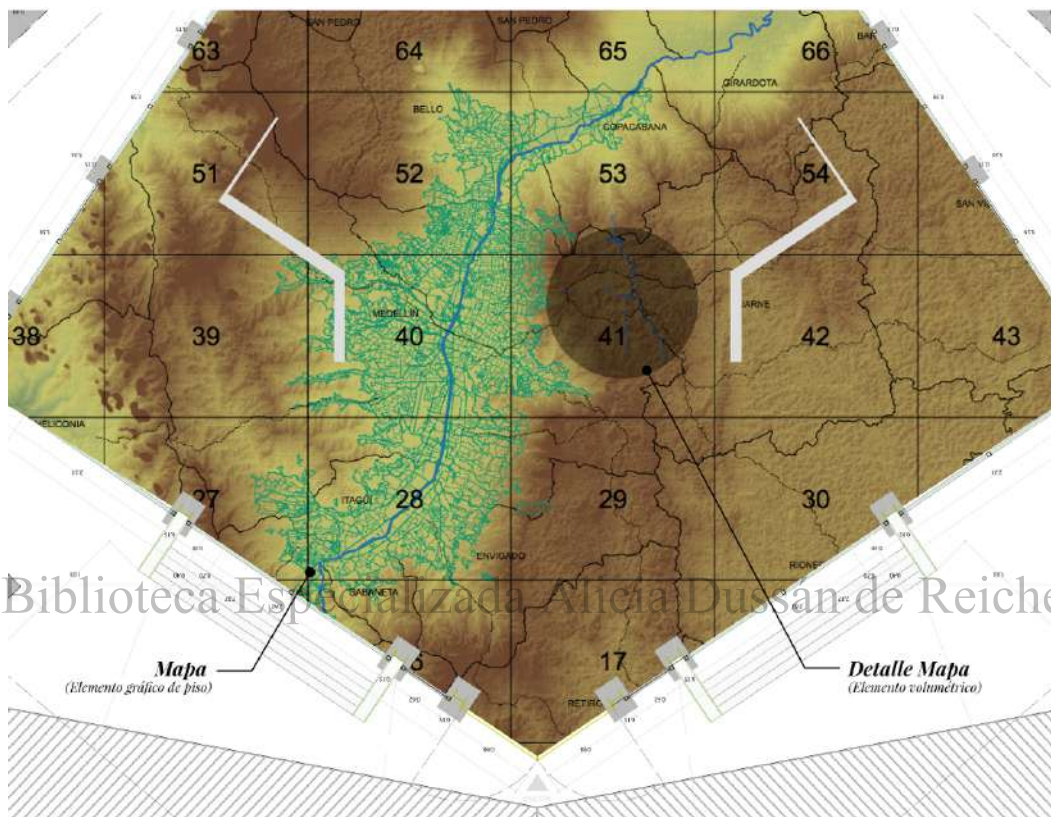
Intervenir con elementos gráficos en ventanales, espejos, columnas de silletas y quioscos para apoyar con información histórica, arqueológica y /o legal las actividades e información que se desarrollan en las silletas.

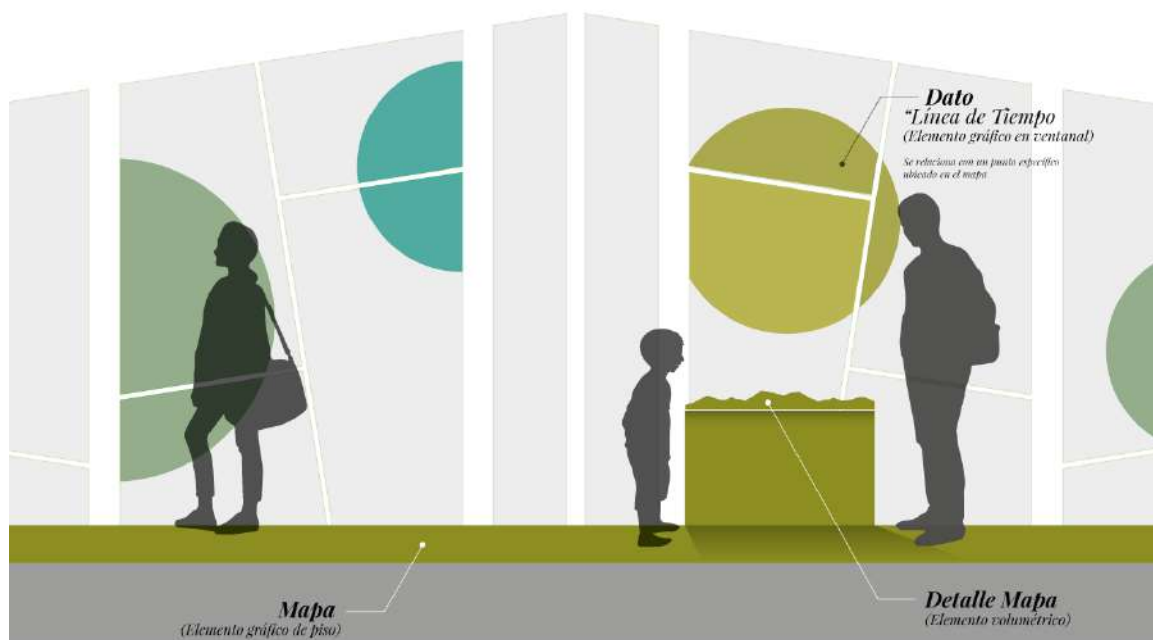
Límite de la malla que separa el parque de las vegas de la Piedras Blancas en inmediaciones de Chorroclarín. Valla alta de doble cara podrá ser observada fuera y dentro del parque.

Elementos de soporte gráfico

Se entregaron diseños completos para cada uno de los lugares; se encuentra en proceso de producción y se estima que al finalizar el año será posible presentar la información completa al público.

Pisos y las paredes de las silletas (silleta 2)





Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

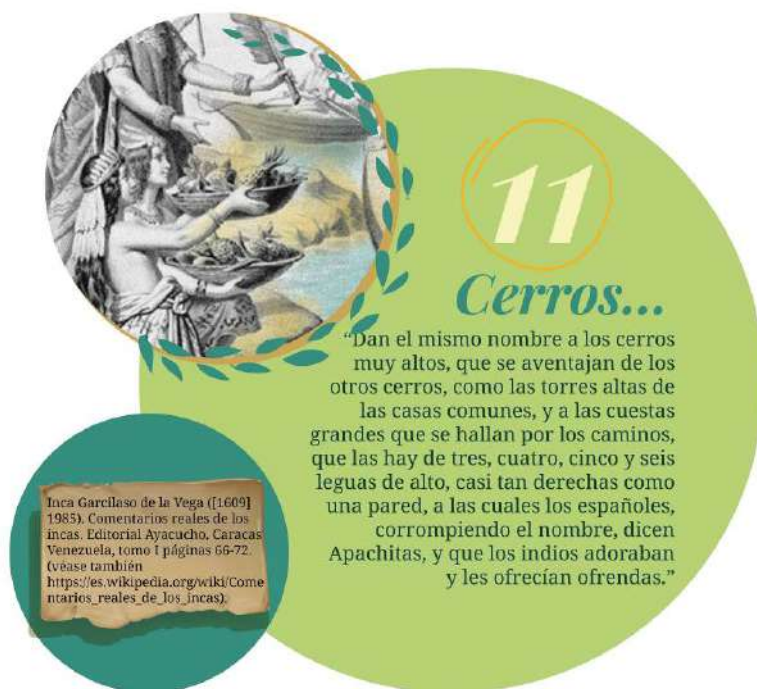
Silleta 5



Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Intervención en paneles que forman las paredes de la Silleta 5. Se presenta el elemento grafico acompañado de la referencia bibliográfica y la fuente.

“Guaca” (Edificio subterráneo)



Intervención a la entrada.

Elemento gráfico para mostrar las distintas definiciones de “Huaca”, escritas por Inca Garcilaso de la Vega en 1609 en: *Comentarios reales de los incas* (de la Vega 1985, Editorial Ayacucho, Caracas Venezuela, tomo I pgs 66-72.

“Tótems” para colocar en las Unidades de Intervención Arqueológica multicomponentes

Se trata de estructuras alargadas, giratorias, cuadradas o triangulares que se colocaran en los mismos lugares de interés arqueológico señalizados desde 2011 y de espacios utilizados con información institucional que se encuentren en sitios de cruce de caminos.

Se pretende posibilitar el pleno acceso a la información, garantizar una circulación segura, interactividad y comodidad al visitante.

No implica la creación de de nuevos espacios con infraestructura que implique la remoción de suelos o propicie la afectación de la vegetación.

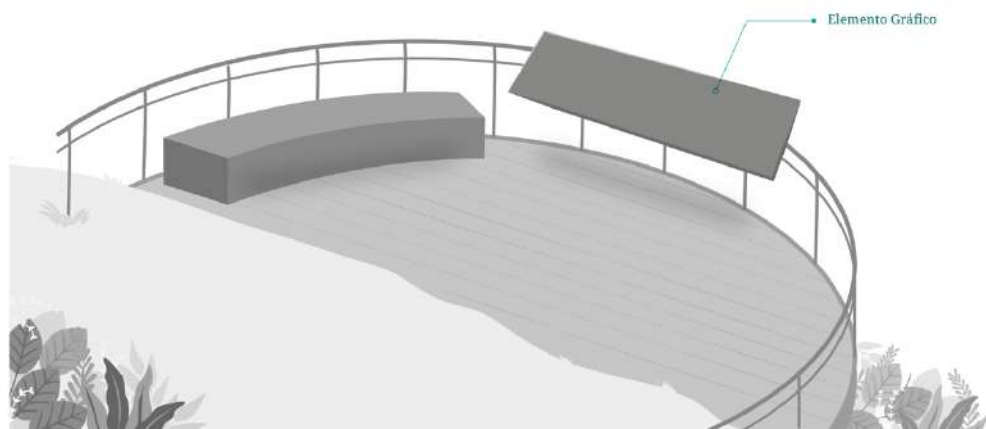
La información textual se presenta traducida al inglés.







Mirador a larga distancia



Creación de contenidos de realidad virtual.

Mediante “cascos” con visión estereoscópica y seguimiento ocular, se ofrecerá a los visitantes *experiencias sensoriales* sobre la forma de vida de los antiguos habitantes de la región. Las experiencias ya definidas y en proceso de creación son:

Tumba de pozo con cámara lateral. Construcción, entierro, preparación del ajuar y cierre.

Retomando los elementos localizados en la UIA 166 se experimentará el proceso que involucra la producción, uso y desecho de instrumentos líticos (lascas de cuarzo).

Retomando los elementos localizados en la UIA 167, se experimentará el proceso que involucra la producción cerámica, tipos, uso y entierro de vasijas, y el uso de volantes de huso.

Retomando los elementos conocidos en los contextos mineros. se mostrará el proceso de búsqueda y hallazgo de una mina de oro, la excavación de canales, separación manual y lavado de materiales. Como producto final se mostrará el uso de piezas prehispánicas, monedas y joyas europeas.

A largo plazo las experiencias sensoriales podrían involucrar, otros procesos productivos prehispánicos: construcción de caminos; casas, producción de objetos particulares (micro-cuentas de collar, rotura intencional y entierro controlado de fragmentos cerámicos etc.).

Referidos al tiempo colonial, la construcción de casas con paredes de tapia, la construcción y corredores con cantos rodados de cuarzo, construcción y uso de una ranchería; construcción y uso de una silleta etc.

En el tiempo presente los procesos que involucra la recomposición del bosque.

Referencias Bibliográficas

Arcila, Graciliano (1977). Introducción a la arqueología del Valle de Aburrá. Universidad de Antioquia, Museo Universitario Universidad de Antioquia, Medellín.

Acevedo Zapata, Jorge Luís; Guerra Gómez, Giuliana; Martínez García, Luz Elena; Agudelo Arredondo, Alejandra María y Agudelo, Alexander (2009). Prospección arqueológica Parque Ecológico de Piedras Blancas. Portada de acceso, sendero Quebraditas, sendero de conexión y tramo del camino La Represa. Informe final.

Alcaldía de Medellín (2010). Intervención de caminos ancestrales. Camino de La Cuesta, tejiendo patrimonios y memorias. Secretaría de Cultura Ciudadana, Fundación Ferrocarril de Antioquia, Medellín.

Botero, Páez Sofía (1999). “Gente Antigua, piedras blancas, campos circundados. Vestigios arqueológicos en el altiplano de Santa Elena (Antioquia-Colombia)”. En: Boletín de Antropología universidad de Antioquia, Vol. 13 N° 30, Medellín, pp.287- 305.

Botero, Páez Sofía (2005). Caminos ásperos y fragosos para los caballos. Apuntes para la historia de los caminos en Antioquia. Comité para el Desarrollo de la Investigación —CODI—, Centro de Investigaciones Sociales y Humanas CISH, Universidad de Antioquia.

Botero, Páez Sofía (2006). “Elementos para leer un palimpsesto: indígenas, caminos, piedras, mulas y caballos en Colombia”. En: Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, N° 37. Medellín, pp: 265-287.

Botero, Páez Sofía (2012). “Cuestiones alrededor del tiempo y el espacio. Muros y canales en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas (Antioquia, Colombia)”. En: Boletín de Antropología, N° 43, Universidad de Antioquia, Medellín pp. 157-191.

Botero, Páez Sofía (2013). Huellas de antiguos pobladores del valle del río Aburrá. Piedras, arcilla, oro, sal y caminos. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín.

Botero, Sofía et ál. (2009). Investigación arqueológica Núcleo Chorro Clarín Zona Norte del Parque Regional Arví, síntesis final. Realizada mediante el contrato N° 11902, firmado entre la Caja de Compensación Familiar de Antioquia Comfama y la Universidad de Antioquia, Centro de Investigaciones Sociales y Humanas, CISH, Medellín.

Botero, Páez Sofía y Vélez, Norberto (1995). “Algunas consideraciones sobre el registro cerámico arqueológico en Antioquia”. En: Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia, N° 25, Medellín, pp. 100-118.

Botero, Páez Sofía y Vélez, Norberto (1997). “Piedras Blancas: Transformación y construcción del espacio. Investigación arqueológica en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas” En: Boletín de Antropología, Universidad de Antioquia, N° 27, Medellín, pp. 124- 167.

Botero Páez, Sofía y Gómez Londoño Liliana (2010). "Arqueología de lo doméstico en Colombia". En: Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, Vol. 24 N° 41, Medellín, pp. 242-282.

Bullock, P. Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., Turisina, T. y Babel, U. (1985). Handbook for Soil Thin Section Description. Waine Research Publications, 152 p.

Cardona, Luis Carlos (2003). Proyecto de Acuerdo Municipal para la adopción del Plan Especial de protección Patrimonial Arqueológico para el Municipio de Medellín. Alcaldía de Medellín – Universidad de Antioquia, Medellín.

Cardona, Luis Carlos (2002). "Prospección arqueológica en el cerro Pan de Azúcar, área periurbana de la ciudad de Medellín, Colombia". En: Boletín de Antropología Universidad de Antioquia, N° 33, Medellín, pp. 54-76.

Castro, Gonzalo (1999). Investigaciones Arqueológicas en la Cuenca Alta de la Quebrada Piedras Blancas. Corregimiento de Santa Elena. Informe final de Investigación, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia, Medellín.

Castro, Gonzalo (2009). Gestión del patrimonio. Diagnóstico y Plan de Manejo Núcleo de la Biodiversidad. Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA, Corporación Parque Arví, Medellín.

Correa, Arango Inés (2000). Poblamiento, marcas territoriales y estructuras en la cuenca media de la quebrada Santa Elena Informe final de Investigación. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia, Medellín.

de la Vega, Garcilaso, Inca, ([1609] 1985). *Comentarios Reales de los Incas*. Tomo I, Editorial Ayacucho, Caracas Venezuela.

Empresas Públicas de Medellín (2014) Formulación del Plan Integral de Manejo Forestal para las plantaciones propiedad de EPM ubicadas en la zona de Piedras Blancas-La Honda. Informe final. Contrato N° CT-2012-000300 con la Universidad de Colombia sede Medellín, Departamento de Ciencias Forestales, Medellín.

Fish y Kowaleski; (1990). "Merits of - Full - coverage Survey: Examples from the valley of Oaxaca, México". En: The Archaeology of Regions, A Case for Full - Coverage Survey. Edited by Susane Fish and A. Kowalewski. Smithsonian Institute Press. Washington, D.C. London.

Flannery, Kent (ed.) (1976). The Early Mesoamerican Village. Publisher: Academic Press, New York. Flannery, Kent y Winter, Marcus (1976). Research the household activities. En: The early Mesoamerican village. Editado por Kent Flannery, Academic Press, New York, pp. 34-44.

Gaele, B. & Hermelin, M. (1988). Aguas subterráneas y meteorización química en varias cuencas del Oriente Antioqueño. Memorias, III Simposio colombiano de Hidrogeología, Bogotá: 129-150.

Goldberg, P., y Mcphail, R. (2006). *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Boston University, institute of archaeology of Boston, University College London: Blackwell Publishing Ltd.

Gómez, Liliana; Ocampo, John y Escobar Santiago (2018). *Estudio de un contexto minero en el lote 125 del año 5 del Plan Integral de Manejo Forestal de EPM*. Informe final de investigación, Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH.

Gómez, Liliana; Ocampo, John Posada William y Escobar Santiago (2019). *Estudio arqueológico del contexto minero de “aventaderos”. Chorro Clarín, –Piedras Blancas– Corregimiento de Santa Elena*. Informe final de investigación, Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH.

Hermelin, Michel (2007). Valle de Aburrá ¿QUO VADIS?. Gestión y Ambiente, Vol 10, núm 2. Agosto 2007: 7-16. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

IGAC (2007). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras, Departamento de Antioquia, Tomo I, II y III*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Subdirección de Agrología. Bogotá. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

Henao, Mónica María y Urrea, Ximena María (2006). *Vivienda rural colonial y republicana. Contextos domésticos y cultura material en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas*. Trabajo de Grado. Departamento de Antropología Universidad de Antioquia, Medellín.

Loaiza Juan Carlos, Stoops George, Poch Rosa y Casamitjana María (Eds) (2014). *Manual de micromorfología de suelos y técnicas complementarias*. Fondo Editorial Pascual Bravo. Medellín.

Pérez, N.; Jaramillo, D.; Ruíz, O.; Parra, N. (2017). Caracterización de un andisol de la cuenca alta de la Quebrada Santa Elena, Oriente Antioqueño, Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. V. 6. N1 Ene-Jun: 24-38.

Obregón, Mauricio y Gómez Liliana (2008). “Unidades Habitacionales y Cambio Social en el Noroccidente de Suramérica” En: *International Journal of South American Archaeology – IJSA*, No: 3, pp. 46-57.

Obregón, Cardona Mauricio (2008). *Unidades habitacionales y cambio social. Una mirada comparativa a contextos del área intermedia en Mesoamérica*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de México UNAM, Facultad de Filosofía y Letras Instituto de investigaciones Antropológicas, México D.F.

Obregón, Mauricio; Cardona, Luís Carlos y Gómez, Liliana (2004). Ocupación y cambio social en Territorios del Parque Regional Arví. Informe final de Investigación. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia Medellín.

Obregón, Mauricio; Cardona, Luís Carlos y Gómez, Liliana (2003). Vivienda, producción minera y élites entre los siglos XVII y XIX en la cuenca alta de la quebrada el Rosario. Informe final de Investigación. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia, Medellín.

Jaramillo, Daniel (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín.

Jaramillo, Daniel (2008). Variabilidad espacial de las propiedades químicas del epipedón de un Andisol hidromórfico del Oriente Antioqueño (Colombia). Revista de la facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 61 (2): 4588-4599.

Loaiza, J., Stoops, G., Poch., R & Casamitjana, M, (Eds.) (2015). *Manual de micromorfología de suelos y técnicas complementarias*. Medellín, Colombia: Editorial Pascual Bravo.

Loaiza, J.; Bustamante, A.; Poch, R. (2012). Periglacial features in the Santa Rosa de Osos high plateau deposits. Conference: 14th Int. Working Meeting on Soil Micromorphology, Universitat de Lleida, At Lleida, Volume: In: Poch RM, Casamitjana M, Francis ML (Eds): Proceedings of the 14th Int. Working Meeting on Soil Micromorphology, Universitat de Lleida, 80-85.

Macphail, R. & Goldberg, P. (2017). *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge, UK.: Cambridge University Press.

Murphy, C.P. (1986). *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*. Berkhamsted, UK.: AB Academic.

Nicosia, C. & Stoops, G. (2017). *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. John Wiley & Sons Ltd.

Rendón, D.; Toro, G.; Hermelin, M (2006). Modelo cronoestratigráfico para el emplazamiento de los depósitos de vertiente en el Valle del Aburrá. Boletín de Ciencias de la Tierra. N 18. Jun de 2006: 103-118.

Restrepo, Alejandra (1998). Análisis polínico de una columna estratigráfica hecha en la Laguna de Guarne, municipio de Medellín (Estudio Preliminar). Trabajo de Grado: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Medellín.

Salazar, S., González, L. H. & Arias, L. A. (2008). Litoestratigrafía y pedoestratigrafía de los depósitos recientes en el Altiplano de Santa Rosa de Osos (ASRO). Boletín de Ciencias de la Tierra, 23, 21-31.

Schoeneberger, P., Wysocki D., Benham, E. & Soil Survey Staff. (1998). *Fiel book for describing and sampling soils*, Version 1.1. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NW.

Soil Survey Staff- SSS. (2006). *Claves para la taxonomía de suelos*. Décima edición. Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Soil Survey Staff. (2017). Soil Survey Manual. Soil science division staff. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Stoops, G., 2003, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Madison, Wisconsin, USA.: Soil Science Society of America.