

**APLICACIÓN DE UN SIG COMO HERRAMIENTA DE CONSULTA
EN LA PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE OBRAS
URBANÍSTICAS Y DE INFRAESTRUCTURA EN SITIOS DE
INTERÉS ARQUEOLÓGICO COMO EL CERRO VOLADOR DE
MEDELLÍN.**



**MARÍA FERNANDA URIBE PÉREZ
INGENIERA AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
MEDELLÍN**

2011

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mi familia por siempre apoyarme,

A la empresa CNV Construcciones por permitir desarrollar este proyecto y por la colaboración de todos mis compañeros.

A la Ingeniera Andrea Estrada, al Ingeniero Elkin Murillo y al Arqueólogo David Escobar.

TABLA DE CONTENIDO

1. Lista de Tablas.....	5
2. Lista de Imágenes.....	6
3. Lista de Figuras.....	7
4. Lista de Anexos.....	8
5. Glosario.....	9
6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	13
6.1 INTEGRANTES.....	13
6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
6.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	14
6.4 TIPO DE PROYECTO	14
6.5 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN USB	14
INTRODUCCIÓN	15
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
7.1 PLANTEAMIENTO de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidades y pertinencia.....	18
7.3 OBJETIVOS	22
7.3.1 General.....	22
7.3.1.1 Específicos	23
7.4 MARCO TEÓRICO y estado del arte.....	23
7.5 DISEÑO METODOLÓGICO	27
7.6 PRODUCTOS ESPERADOS	30
7.7 ALCANCES E IMPACTOS ESPERADOS	36
7.7.1 ALCANCE.....	36
7.7.2 IMPACTOS ESPERADOS	36
8. CONCLUSIONES	39
9. BIBLIOGRAFÍA.....	41

1. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Situación de Obras Proyectadas vs Valor Arqueológico.

2. LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Cerro el Volador.

Imagen 2 Registro Fotografico Sitio de Muestreo Tanque EEPPM ,
Año 2011

Imagen 3 Registro Fotográfico Pozo de Sondeo , Tanque EEPPM,
Año 2011

Imagen 4. Muestra fotográfica de algunos cerámicos y líticos
encontrados en el proceso de monitoreo y seguimiento.

3. LISTADO DE FIGURAS

Figura No 1 Árbol del problema.

Figura No 2 Árbol de Objetivos.

Figura 3. Yacimientos Nuevos.

4. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario Licencia Arqueológica.

Anexo 2. Formulario Atributos.

Anexo 3. Mapas Temáticos.

5. GLOSARIO

- **Cultura:** es el conjunto de rasgos distintivos, espirituales, materiales, intelectuales y emocionales que caracterizan a los grupos humanos y que comprende, más allá de las artes y las letras, modos de vida, derechos humanos, sistemas de valores, tradiciones y creencias.
- **PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN.** El patrimonio cultural de la Nación está constituido por todos los bienes y valores culturales que son expresión de la nacionalidad colombiana, tales como la tradición, las costumbres y los hábitos, así como el conjunto de bienes inmateriales y materiales, muebles e inmuebles, que poseen un especial interés histórico, artístico, estético, plástico, arquitectónico, urbano, arqueológico, ambiental, ecológico, lingüístico, sonoro, musical, audiovisual, fílmico, científico, testimonial, documental, literario, bibliográfico, museológico, antropológico y las manifestaciones, los productos y las representaciones de la cultura popular.
- **Contexto arqueológico.** Conjunción estructural de información arqueológica asociada a los bienes muebles o inmuebles de carácter arqueológico.
- **información arqueológica.** Datos y elementos de carácter inmaterial, científico e histórico sobre el origen, valores, tradiciones, costumbres y hábitos que dan valor no comercial y sentido cultural a los bienes muebles e inmuebles de carácter arqueológico.

- Bienes muebles e inmuebles de carácter arqueológico. Bienes materiales considerados como arqueológicos en razón de su origen y época de creación, de acuerdo con los tratados internacionales aprobados por el país y con la legislación nacional.
- Deterioro del contexto arqueológico por intervención indebida. Cualquier acción humana no autorizada por la autoridad competente con los fines de carácter científico, cultural y demás previstos en la ley, acción que produce irreparable afectación o pérdida de la información arqueológica. Entre otras, son constitutivas de este deterioro, la exploración, excavación, extracción, manipulación, movilización del contexto arqueológico no autorizados previamente, o la desatención de los planes especiales de manejo arqueológico.
- Exploración de carácter arqueológico. Acciones de búsqueda, prospección, investigación o similares de carácter arqueológico debidamente autorizadas en el territorio nacional, por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia o por las entidades que dicho instituto delegue.
- Excavación de carácter arqueológico. Acciones de movimiento o remoción de tierras con fines arqueológicos debidamente autorizadas en el territorio nacional, por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia o por las entidades que dicho Instituto delegue.

- Zona de influencia arqueológica. Área precisamente determinada del territorio nacional, incluidos terrenos de propiedad pública o particular, en la cual existan bienes muebles o inmuebles integrantes del patrimonio arqueológico, zona que deberá ser declarada como tal por la autoridad competente a efectos de establecer en ellas un plan especial de manejo arqueológico que garantice la integridad del contexto arqueológico.
- Pozo de Sondeo (PS). Un pozo es un orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, casi siempre es de 50*50 cm de la capa orgánica del suelo.
- PS Excavación en área (PS Exc Ar). Este pozo es un orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, casi siempre es de mínimo un metro cuadrado.
- PS Excavación en Trinchera (PS Exc Trin). Este pozo es un orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, siempre se busca formar un rectángulo.
- Recolección Superficial (RS). Recolección en superficie de objetos o información importante.
- Barreno. Muestra de suelo, utilizada para buscar tumbas en contextos funerarios.

- Líticos. Un **tipo lítico** es una pieza tallada en piedra que reúne un conjunto de *rasgos característicos* que definen un modelo o patrón de artefacto de piedra.
- Losa. Conjunto de objetos destinados a uso domestico.
- Complejo Funerario. Sitio de hallazgo de restos o actividades fúnebres.
- Huella de Poste. Evidencia de un rasgo habitacional de cualquier tipo de espacio.

- **COMPONENTES DE UN SIG**

- **Hardware**

Hardware es la computadora en la que opera el SIG. Actualmente, un SIG corre en un amplio rango de tipos de hardware, desde servers de computadoras centralizados hasta computadoras desktop utilizadas en configuraciones individuales o de red.

- **Software**

El software de SIG provee las funciones y herramientas necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes clave del software son:

- un sistema de manejo de base de datos (BD)
- herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica
- herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográficos
- una interfase gráfica del usuario para fácil acceso a herramientas

- **Datos**

El componente más importante de un SIG son los datos. Primero y principal se requiere de buenos datos de base.

- **Personal**

La tecnología de SIG es de valor limitado sin la gente que maneja el sistema y para desarrollar planes para aplicarlo.

- **Métodos**

Un SIG exitoso opera de acuerdo a un plan bien diseñado y reglas de la actividad, que son los modelos y prácticas operativas únicas a cada organización.

6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

APLICACIÓN DE UN SIG COMO HERRAMIENTA DE CONSULTA EN LA PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE OBRAS URBANÍSTICAS Y DE INFRAESTRUCTURA EN SITIOS DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO COMO EL CERRO VOLADOR DE MEDELLÍN.

6.1 INTEGRANTES

Nombre: María Fernanda Uribe Pérez

Cédula: 32.180.457

Programa Académico: Especialización en sistemas de Información Geográfica

Teléfono: 2308468

Teléfono Celular: 3116300545

Correo: maferup1@yahoo.es

6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Exploratoria		Predicativa	
Descriptiva	x	Proyectiva	
Comparativa		Interactiva	x
Analítica		Confirmativa	
Explicativa		Evaluativa	

6.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Exploratoria	
Descriptiva	x
Explicativa	

6.4 TIPO DE PROYECTO

Investigación en Ciencia básica	
Investigación aplicada	x
Desarrollo tecnológico	

6.5 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN USB

Línea y grupo de investigación USB	
Trabajo empresarial	CNV Construcciones

INTRODUCCIÓN

En arqueología, espacio, tiempo y objetos son los elementos indispensables de la ecuación con la cual se pretende conocer el pasado. Espacio y tiempo, modelan el contexto en el que se encuentran los objetos y donde subyace una noción de sistema. Los objetos son unidades pero también piezas de un gran rompecabezas que forman la imagen que el arqueólogo se empeña por descubrir. Así, las partes tienen sentido sólo en función de otras partes, en la medida en que se relacionan entre sí. (Fonseca, 2008)

El primer dato que se tiene del Volador data de 1616, donde se describe una estancia agrícola ubicada en el norte del cerro, mientras que de los demás predios se dice eran baldíos. Hasta finales del siglo XIX, el cerro El Volador sólo era considerado un lugar que embellecía la ciudad y proporcionaba riqueza forestal.

Recupera interés dentro del proceso de urbanización en el siglo XX, por asumirse como un límite urbano y eje estructurante de la maya vial y del contexto urbano; es así como en 1938 el cerro es integrado a la cartografía urbana de Medellín. A principio de los años 20, la dinámica poblacional de la ciudad y el desarrollo generó asentamientos en lo que hoy es el Barrio San Germán y en la década del 40 en los alrededores de La Iguaná con asentamientos de carácter espontáneo y sin ningún tipo de planificación.

Debido a los yacimientos arqueológicos hallados en el cerro, en el año 1998 fue declarado como “Bien de Interés Cultural de la Nación” y se busca desde entonces dotar la ciudad de un espacio abierto, que mediante la recuperación del ecosistema, contribuya a

la conservación, valoración y conocimiento de los yacimientos arqueológicos; además, que se constituyan en la base para el desarrollo de la recreación pasiva, y el disfrute de la panorámica sobre la ciudad.

El desarrollo de los estudios arqueológicos en el cerro El Volador ha brindado aportes al estudio y configuración de los contextos socioculturales de poblamiento del Valle de Aburrá, así como del macizo central antioqueño. En el ámbito regional, estos estudios plantean que la distribución espacial de los sitios, el contexto estratigráfico, la cronología relativa de los materiales y la datación absoluta (por radiocarbono) de algunos depósitos, se relacionan con desarrollos alfareros rastreados desde el siglo V a.C. hasta el siglo XVII de nuestra era.

La empresa CNV Construcciones adelanta el proyecto ADECUACIÓN FÍSICA Y PAISAJÍSTICA PARA LA INTERVENCIÓN EN EL PARQUE N.R.M. CERRO VOLADOR, para la empresa es de mucha importancia el desarrollar obras Urbanísticas y de infraestructura en la ciudad, pero más importante aun es poder desarrollar nuestras obras preservando el patrimonio arqueológico de la ciudad. Somos conscientes de la importancia arqueológica del Cerro el Volador, por esto la empresa elabora la aplicación de un SIG como herramienta para la planeación y desarrollo de obras urbanísticas y de infraestructura en sitios de interés arqueológico como el Cerro Volador de Medellín.

Con esta herramienta la empresa puede identificar y georreferenciar los hallazgos de importancia arqueológica reportados en el cerro el volador y de esta manera planificar el desarrollo de las obras sin afectar o modificar las condiciones iniciales de estos sitios. Además el empleo de herramientas y tecnologías integra y normaliza los procesos de registro sobre todo de archivo de la información que es útil para la empresa.

La existencia de una cartografía digital facilita la ubicación, localización y contextualización de los elementos espaciales arqueológicos, todo esto implica el que se puedan desarrollar actividades de prevención, conservación y control en la obra.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA O PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN EN TÉRMINOS DE NECESIDADES Y PERTINENCIA.

El crecimiento de las ciudades en la última década en el país, especialmente la ciudad de Medellín y los macroproyectos de ingeniería, han crecido de forma apresurada. En este caso para el proyecto ADECUACIÓN FÍSICA Y PAISAJÍSTICA PARA LA INTERVENCIÓN EN EL PARQUE N.R.M. CERRO VOLADOR , se plantea con el fin de determinar el potencial arqueológico y efectuar consideraciones y manejos preventivos para mitigar los impactos al patrimonio arqueológico previos a la intervención la aplicación de un sig como herramienta de consulta en la planeación y desarrollo de obras urbanísticas y de infraestructura en sitios de interés arqueológico como el Cerro Volador , considerando que este tipo de ejercicios de planeación preventiva son escasos en la ciudad y en general sean aplicados a obras de ingeniería que desarrolle la empresa donde existe potencial arqueológico.

En la figura No1 se presenta la estructura del árbol del problema y en la figura No2 se presenta el árbol de objetivos.

Figura No 1 Árbol del problema.

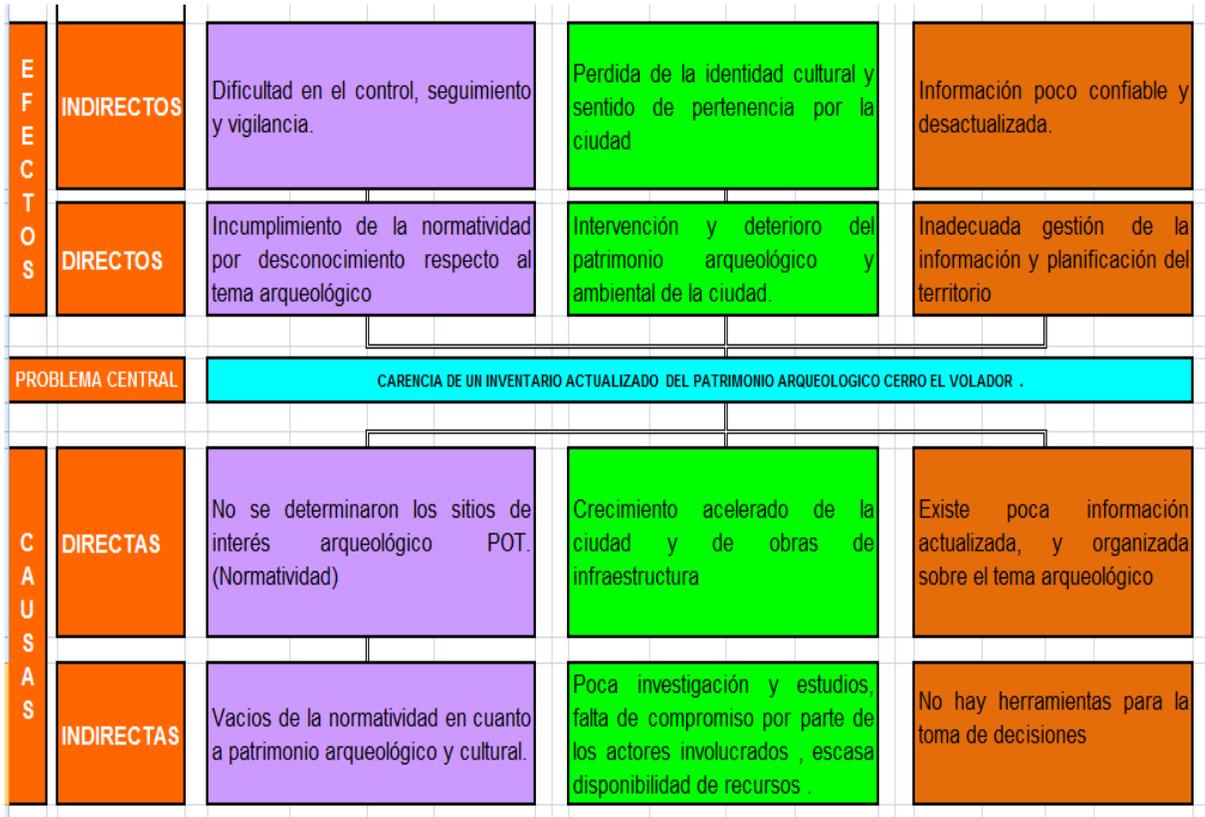


Figura No 2 Árbol de Objetivos



7.2 ÁREA DE ESTUDIO

La ubicación del cerro El Volador en la ciudad de Medellín es la siguiente:

Zona de la ciudad: Centro Occidental

Altura en la base: 1.468 msnm

Altura en la cima: 1.628 msnm

Extensión: 107,13 hectáreas

Entorno Territorial: Barrios El Volador, La Iguaná, San Germán, Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Cuarta Brigada, Caribe, El Progreso.

Límites : partiendo de la carrera 65 en el punto (X: 833.735,96 – Y: 1.184.253,23), asciende hacia el occidente por el borde norte del

barrio La Iguaná, buscando el cruce de la carrera 70 con la calle 65 (X: 833.237,32 – Y: 1.184.465,49), por ésta hacia el noroccidente hasta el cruce con la carrera 74 (X: 832.946,34 – Y: 1.184.882,80), asciende bordeando todos los predios residenciales del barrio San Germán hasta encontrarse con la transversal 75 (X: 833.051,28 – Y: 1.185.484,37), desde este punto desciende aguas debajo de la quebrada Moñonga, continuando aguas abajo de la quebrada Malpaso hasta encontrar la calle 71 (X: 833.3720,16 – Y: 1.185.588,72), por ésta hacia el oriente hasta el cruce con la carrera 65 (X: 834.128,16 – Y:1.185.278,51), por el borde occidental de esta vía en dirección sur, hasta el punto de partida. Como se observa en la Imagen No 1.

Imagen No 1. Cerro el Volador.



Sistema de coordenadas proyectada: Colombia_Medellin_Local
Proyección: Azimuthal_Equidistant
Falso_Este: 835376,44000000
Falso_Norte: 1180809,75000000
Central_Meridiano: -75,56826444
Latitude_Of_Origin: 6,23197167
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS_Bogota
Datum: D_Bogota
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

7.2.1 Valoración Arqueológica

Investigar, proteger, conservar es un proceso de reintegración de la población con su patrimonio histórico y su aprovechamiento sostenible. En este análisis se trató de identificar, analizar datos históricos y el estado del bien patrimonial que permita realizar una recopilación de datos de campo y antecedentes para su comprobación.

7.3 OBJETIVOS

7.3.1 General

Aplicación de un Sistema de Información Geográfica como herramienta de consulta en la Planeación y desarrollo de obras urbanísticas y de infraestructura en sitios de interés arqueológico como el Cerro Volador de Medellín.

7.3.1.1 Específicos

- Desarrollar una herramienta de planificación en zonas de interés arqueológico.
- Identificar y georreferenciar zonas de valor arqueológico para el desarrollo de obras de urbanismo y de infraestructura, según datos históricos y antecedentes.
- Clasificar y valorar los hallazgos encontrados en puntos de monitoreo anteriores y los nuevos encontrados.
- Analizar datos históricos para la conservación del patrimonio arqueológico del cerro.

7.4 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

El cerro, declarado por el Área Metropolitana como Área Protegida Urbana y Parque Natural Regional Metropolitano el 5 de mayo de 2009, que además está declarado como Bien de Interés Cultural de la Nación por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), es parte del corazón ambiental de la ciudad y patrimonio de la memoria ancestral de la región, por las reliquias arqueológicas allí encontradas.

El cerro cuenta con las declaratorias como “Área Protegida y de Manejo Especial Sobre Terrenos de Propiedad Municipal”, por medio del acuerdo N° 21 de 1992, del Concejo Municipal de la ciudad de Medellín; como “Monumento Nacional”, por medio de la Resolución 014 de 1993, del Consejo de Monumentos Nacionales y como “Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional”, de acuerdo

con la ley 397 de 1997 y por medio de la resolución 0796 del 31 de Julio 1998, del Ministerio de la Cultura.

El Ecoparque, con un área aproximada de 106 hectáreas, es un escenario natural y patrimonial que posibilita a la comunidad de Medellín y de otras regiones, gozar de un ambiente ecológico propicio para el desarrollo de la recreación pasiva y de un sano esparcimiento familiar y comunitario. Las áreas arqueológicas identificadas con vestigios de grupos que habitaron el cerro por cientos de años, son el elemento que más consolida al Ecoparque como un espacio público con características eminentemente culturales.

La importancia del Ecoparque se ve fortalecida teniendo en cuenta que en Medellín, de los 21 bienes declarados como patrimonio cultural de la Nación y de los 108 bienes declarados patrimonio municipal, un alto porcentaje de ellos son edificaciones y solamente él, junto al Parque de Piedras Blancas, conforman el patrimonio arqueológico y ecológico municipal.

La Constitución Política de Colombia de 1991, expreso en los Artículos 63 y 72 la importancia del patrimonio arqueológico y su protección.

Artículo 63: Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Artículo 72: El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.

Según datos históricos de la arqueología se puede decir que se han evidenciado ser lugares de ocupación de sociedades prehispánicas, desde épocas que van desde el siglo IV a.C. (antes de Cristo), hasta el siglo XV y XVI d.C. (después de Cristo), con la llegada de la época de conquista española. El acelerado proceso de urbanización de Medellín no le ha dado tiempo a la arqueología y a la ciudad, para tomar medidas y de actuar en la protección e investigación del patrimonio. El desarrollo de los estudios arqueológicos en el cerro El Volador han brindado aportes al estudio y configuración de los contextos socioculturales de poblamiento del Valle de Aburrá, así como del macizo central antioqueño. En el ámbito regional, estos estudios plantean que la distribución espacial de los sitios, el contexto estratigráfico, la cronología relativa de los materiales y la datación absoluta (por radiocarbono) de algunos depósitos, se relacionan con desarrollos alfareros rastreados desde el siglo V a.C. hasta el siglo XVII de nuestra era.

Es imperativo el acompañamiento o monitoreo de toda intervención física que planee desarrollarse en el cerro. Para este caso se

solicito licencia arqueológica y de acuerdo con esto se desarrolla un plan de manejo y se programan las actividades. Para esto la empresa cuenta con un grupo interdisciplinario de profesionales entre los que se encuentran Ingenieros Civiles, Ingeniera Ambiental, Arquitecto, Antropólogo y Arqueólogos. Ver anexo 1 Formulario Licencia Arqueológica.

Se plantea la necesidad de aumentar el nivel de conocimiento sobre la arqueología de este cerro, generando la continuidad de la dinámica de investigación lograda hace algunos años y los hallazgos nuevos encontrados durante la vigencia de esta licencia (Moscoso-Escobar 2010-2011). Es importante integrar estos nuevos hallazgos al contexto local, para afianzar la legislación a través de normas y restricciones de carácter para la protección y preservación de este patrimonio, en consideración a su gran valor histórico y cultural.

Se pretende además integrar los sistemas de información geográfica como una aplicación en la preservación y conservación del patrimonio arqueológico del cerro el volador.

La importante incorporación de los SIG y otras tecnologías geoespaciales al mundo de la arqueología puede entenderse como algo casi “natural”. Al menos dado el contexto de desarrollo de la arqueología que coincidió con la aparición de las primeras herramientas SIG realmente funcionales (entre finales de los 80 y principios de los 90) y que se puede analizar desde dos puntos de vista:

- Por un lado, todos los desarrollos relacionados con las diferentes corrientes de lo que podríamos caracterizar

conjuntamente como arqueologías espaciales. En este ámbito, y como se aprecia con claridad los SIG y afines se han ido convirtiendo en una herramienta analítica amplia y exitosamente difundida.

- Por otro lado, la progresiva importancia que se ha ido reclamando sobre la gestión material de los elementos que conforman el registro arqueológico. Tal vez de forma demasiado simplificadora, pero al menos esencialmente ilustrativa, podemos proponer que los elementos del registro arqueológico han adquirido con fuerza en los últimos años una dimensión paralela como bienes patrimoniales.

7.5 DISEÑO METODOLÓGICO

Las variables que definen el estudio de la Historia y en especial de la Arqueología, son de dos tipos: espaciales y temporales. Por este motivo el uso de sistemas SIG puede ser fundamental para estudiar el primer ámbito, así como relacionarlo con el segundo de manera efectiva.

Las aplicaciones de esta tecnología han de abordar dos campos fundamentales del conocimiento histórico: la investigación científica y la difusión de sus resultados.

El estudio de los restos de cultura material, es decir, la arqueología, es fundamental para entender los procesos históricos que han marcado las sociedades humanas. Como tal, los procesos de prospección, excavación y análisis de estos objetos

han sido alguna de las disciplinas más importantes que han marcado nuestro conocimiento actual sobre las sociedades anteriores a la nuestra.

Por este motivo, el análisis de la relación de estos hallazgos con la zona en la que se han encontrado puede ser una herramienta extremadamente importante al servicio de los arqueólogos y para la empresa CNV construcciones.

La información que aquí se muestra, consiste en su mayor parte en una recopilación de los datos disponibles sobre las investigaciones arqueológicas realizadas (cadavid-2001, Muñoz et al-1996 y Oterosantos 93-94) y con la licencia actual (Moscoso-Escobar 2010-2011), junto con algunos reportes sobre vestigios arqueológicos proporcionados por informes de universidades y entidades públicas.

Con el fin de mejorar el estado del conocimiento en lo que a materia de estudios arqueológicos e históricos se refiere, se visitaron zonas arqueológicas e históricas anteriormente identificadas, adicionalmente, se actualizó la base de datos con la adición de nuevos sitios que fueron registrados durante las acciones de monitoreo identificados como yacimientos Y1, Y2, Y3, Y4. Ver Mapa Temático Sitios.

Como parte de las tareas de la conformación del inventario y catálogo de bienes culturales, los sitios fueron georeferenciados con GPS y sus coordenadas precisas se anotaron en una base de datos con el fin de clasificarlos de acuerdo a sus atributos.

El registro incluía datos como: ubicación en coordenadas UTM6,

nombre arqueológico, siglo ocupacional inicial, siglo ocupacional final, fechacion C14, tipo de intervención arqueológica, factor de alteración, situación de conservación, tipo de contexto(domestico, funerario, otros), Contenido (cerámicos, metales, restos de animales, humanos o vegetales) así como una descripción mínima de sus características. Ver formulario anexo 2.

El análisis se basó en la información primaria y secundaria, levantada y sistematizada en la zona de influencia para el desarrollo del proyecto Adecuación física y paisajística para la intervención en el parque natural regional metropolitano cerro volador. A partir del análisis de los respectivos árboles de problemas se elaboró una línea base con sus principales indicadores que permitió, además, establecer los parámetros claves para una propuesta georeferenciada de zonificación y de uso y ocupación del suelo para la protección y conservación de patrimonio natural y cultural del cerro el volador.

El Ecoparque, como equipamiento de la ciudad, ofrece la posibilidad de conocer lugares únicos en el ámbito cultural, realizar paseos y actividades recreativas pasivas durante todo el año. En él, los visitantes encuentran una vía principal, que en la cima conforma una circunvalar denominada el Paseo del Mirador, apta para el desarrollo de recorridos en bicicletas, patines o a pie y hacia la periferia un amplio número de senderos que permiten caminatas. En este Plan Especial de Protección se proponen cinco rutas que integran diferentes áreas arqueológicas y permiten al público en general tener una visión amplia de las dinámicas sociales y culturales de los grupos prehispánicos que ocuparon el cerro.

7.6 PRODUCTOS ESPERADOS

7.6.1 GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

- Mapas Temáticos (ver anexo 3)
- Georeferenciación y clasificación de los sitios de valor arqueológico.
- Zonificación del área de estudio.
- Zonas a intervenir con el proyecto
- Zonas de restricción arqueológicas
- Creación de la Geo Data Base (GDB)

Se creó un esquema de una personal Geodatabase utilizando ArcCatalog, manualmente se crean los Feature dataset, los Feature class (entidades), se anexa además un tin y fotografía del cerro el volador. Para crear los Feature dataset se tuvo en cuenta el dominio espacial pues de este va a depender las posibilidades de almacenamiento de coordenadas y la precisión, también definió la referencia espacial, que para este caso fue el sistema de coordenadas empleado para Municipio de Medellín.

Para realizar la carga de datos es importante tener en cuenta que si la información espacial no posee el mismo sistema de coordenadas del Feature dataset se debe proyectar al mismo sistema. Además la información se debe encontrar en formatos que compatibles con ESRI, de lo contrario será necesario hacer exportaciones o importaciones a formatos compatibles.

7.6.2 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO

Identificación y Monitoreo Arqueológico

Durante el tiempo de ejecución se han realizado este tipo de pruebas dentro de las siguientes zonas: Tanque de EEPPM (parte posterior), alrededores del CAI de la Policía Metropolitana, miradores, estaciones y en el desarrollo de labores que impliquen la intervención o modificación del suelo natural en los demás sitios del Cerro como complemento a la fase de prospección y en cumplimiento de las especificaciones del plan de manejo arqueológico vigente.

Se viene aplicando a todas las intervenciones que afecten el Cerro relacionadas con las obras entre las que se cuentan perforaciones, alcorques, cajas y redes eléctricas, bebederos, bordillos, pilotes, y sumideros.

El monitoreo arqueológico consiste en realizar un seguimiento o inspección al proceso de remoción de suelos, con el propósito de efectuar la recuperación de vestigios, estructuras verticales (tumbas, pozos de almacenamiento o basureros) y concentraciones discretas de material no identificadas durante las fases previas de trabajo arqueológico ejecutado en la zona. Adicionalmente, el seguimiento a la remoción de suelos puede brindar información a

partir de la cual se complementarían los resultados obtenidos en las excavaciones arqueológicas.

Durante los procesos de remoción de suelo en los sectores postulados a monitorear, se procura que el zanjado se realice manualmente, o si es con máquina que sea de la manera más pausada posible; esto con el fin de preservar los materiales arqueológicos que se encuentren. De igual manera se coordina con el operario para que la remoción de suelo se efectúe por capas de un grueso promedio de 10 o 20 cm, para detectar a tiempo los cambios de suelo y el tratamiento adecuado de las evidencias arqueológicas.



Imagen 2 . Registro Fotografico Sitio de Muestreo Tanque EEPPM
Año 2011



Muestra fotográfica de algunos cerámicos y líticos encontrados en el proceso de monitoreo y seguimiento.

Imagen 4 Muestra fotográfica de algunos cerámicos y líticos encontrados en el proceso de monitoreo y seguimiento.



7.6.3 Obras Proyectadas

En la siguiente tabla se muestra los sitios en donde se tienen proyectadas realizar obras y se encuentra restricción arqueológicas hasta este momento. Ver Anexo 3. Mapas temáticos áreas proyectadas vs. Áreas con restricción.

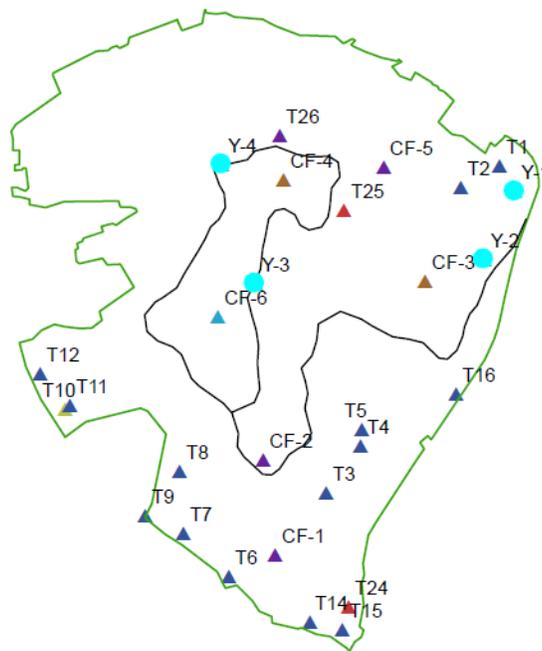
Tabla 1 Situación de Obras Proyectadas vs Valor Arqueológico.

Lugar –Obra Proyectada	Con restricción	Sin restricción
Acceso La 65 (1)	x	
Sendero Espiral del tiempo (2)	x	
Acceso peatonal Cr 70 (3)	x	
Sendero Mirador de la cima(4)		x
Mirador Asomadera(5)		x
Mirador Sto Domingo. (6)	x	
Mirador Picacho y Cima. (7) Edificio museo	x	
Sendero (8)		x
Edificio (9) Administrativo		x

7.6.4 YACIMIENTOS IDENTIFICADOS (Escobar, 2011):

Producto de este seguimiento se tiene el reporte de cuatro yacimientos arqueológicos nuevos en diferentes partes del Cerro durante el presente proyecto, los cuales se tienen georeferenciados y caracterizados como se muestra en la figura.

Figura 3. Yacimientos Nuevos



7.7 ALCANCES E IMPACTOS ESPERADOS

7.7.1 ALCANCE

La aplicación de los sistemas de información geográfica en las empresas del sector de la construcción como herramienta para el desarrollo de proyectos en sitios de interés patrimonial y ambiental.

Que la empresa CNV Construcciones cuente con una herramienta de consulta para la toma de decisiones a la hora de desarrollar obras urbanísticas y de infraestructura en zonas de manejo especial por su importancia arqueológica, como es el caso del proyecto “Adecuación física y paisajística para la intervención en el parque natural regional metropolitano cerro volador”.

7.7.2 IMPACTOS ESPERADOS

Con esta herramienta la empresa puede identificar y georreferenciar los hallazgos de importancia arqueológica reportados en el cerro el volador y de esta manera planificar el desarrollo de las obras sin afectar o modificar las condiciones iniciales de estos sitios. Además el empleo de herramientas y tecnologías integra y normaliza los procesos de registro sobre todo de archivo de la información que es útil para la empresa.

La existencia de una cartografía digital facilita la ubicación, localización y contextualización de los elementos espaciales arqueológicos, todo esto implica el que se puedan desarrollar actividades de prevención, conservación y control en la obra.

La labor ha consistido en el acompañamiento y control a las labores adecuación y remoción de tierras para las obras programadas; así como la identificación de nuevos yacimientos inalterados, o en riesgo de ser afectados por la maquinaria y las labores manuales.

La identificación y valoración de los sitios de interés arqueológico permitió para la empresa evaluar cada una de las áreas por donde se tiene planeado el desarrollo de la obras de infraestructura y de urbanismo, así mismo realizar un plan de seguimiento y monitoreo para cada una de las obras que se puedan desarrollar en las áreas cuya evaluación fue apta para tal fin. Ver anexo 3. Mapas temáticos.

8. CONCLUSIONES

- Uno de los criterios fundamentales de la valoración es que se hagan, acertadas intervenciones en el Ecoparque, donde prime la protección y defensa del patrimonio arqueológico.

De la tabla 1 se puede concluir que de las nueve obras planteadas para ser desarrolladas en el cerro el volador cinco presentan restricción por el valor arqueológico que representan, las demás son aptas para el desarrollo de las actividades propuestas (año 2011). En todos estos casos se realizarán los estudios técnicos requeridos: (reconocimiento), prospección, (rescate) y monitoreo y en sus fases previas se determinará si es necesario ajustar las características técnicas o ubicación de las obras con miras a prevenir la afectación del patrimonio arqueológico. Así mismo se continúa dándole cumplimiento a la licencia de estudios ante el ICANH y se deberá contar con el concepto favorable de la institución o las entidades que ésta delegue en las licencias ambientales o de construcción.

- Podemos analizar , que éste es un campo con un potencial de crecimiento especialmente atractivo, ya que los datos provenientes del estudio tradicional de la Historia (fuentes documentales y arqueológicas) pueden alimentar sistemas GIS complejos, y éstos a su vez

pueden producir resultados que sirvan a la empresa CNV construcciones para reinterpretar de manera más satisfactoria los datos que ya tenemos.

- En este estudio mostramos los argumentos y los fundamentos para dar a conocer el cómo la información recopilada por investigaciones arqueológicas pueden ser importantes para la conservación y manejo de áreas naturales protegidas. Se parte desde aspectos culturales que contempla la intervención del ser humano como componente esencial para el funcionamiento de los ecosistemas que hoy intentamos preservar. Sin una perspectiva social e histórica, muchas de las tareas de conservación de la naturaleza están destinadas al fracaso, de igual forma si no hay investigaciones que destaquen el valor y la importancia que los bienes culturales tienen para dar un mejor soporte a la conservación, el rescate y permanencia de estos bienes será imposible.
- Un paso inicial dentro de estas labores es que las argumentaciones que destaquen los valores científicos, históricos, ambientales, arqueológicos, sociales, simbólicos en las áreas de protección natural, se incluyan en las políticas públicas de conservación. Con ello, la creación de programas de manejo será más incluyente, dinámica y operativa y articularán con éxito las distintas dimensiones de la protección y administración del patrimonio natural y cultural.

- La preservación del pasado es importante, no solo para perpetuar la memoria de nuestra vida y de la gente que nos rodea, sino porque nos permite ubicar nuestro lugar dentro de la sociedad y el mundo. Si consideramos que el ser humano y la sociedad de la que forma parte se encuentra definido por su pasado y por el uso de éste en el presente, entonces la arqueología se convierte en una herramienta que le permite al ser humano contemporáneo ver esa gama tan amplia de distintas realidades sociales que existen y han existido a lo largo de la historia de la humanidad, y así tomar conciencia sobre la importancia de ellas.

9. BIBLIOGRAFÍA

[HER98] HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, et al. Metodología de la Investigación, 2 ed. México: McGraw-Hill, 1998. 501 p.

[HUR00] HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Metodología de la Investigación Holística. Caracas: Fundación Sypal-IUT-Caripito, 2000. 613 p.

[CRI96] CRIADO BOADO, F. 1996: "Hacia un modelo integrado de investigación y gestión del Patrimonio Histórico: la cadena interpretativa como propuesta". Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico 16:73-78.

[FIS99] FISHER, P.F. 1999: "Geographical Information Systems: Today and Tomorrow". En M. Gillings, D. Mattingly y J.van Dalen (eds.): Geographical Information Systems and Landscape Archaeology. Col. The Archaeology of Mediterranean Landscapes, 3. Oxbow Books, Oxford: 5-11.

[COR95] Cortes Gabriel 1995, estudio consistente en la recopilación de noticias sobre restos arqueológicos, en su localización topográfica en la ciudad y en la definición de zonas de protección. Para una visión global de las excavaciones realizadas en Tarragona véase Ruiz de Arbulo y Mar 1999, P 133-146.

[BOH08] Bohem Shoendube, Brigitte 2008 Áreas de reserva y protección ambiental en México, los casos de Xochimilco Wirikuta, San Luis Potosí, en *El Patrimonio y paisajes culturales*, Virginia Thiébaud, Magdalena García Sánchez y Ma. Antonieta Jiménez Izarraraz (eds.) El Colegio de Michoacán, México pp. 39-74

[CAR06] Caretta, Nicolás Miguel Ángel, 2006 *Informe técnico de actividades 2005 y propuesta general de trabajo 2006 del Proyecto Arqueológico Cerro de Santiago, Municipio de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes*, Centro INAH, Aguascalientes, México

[LOZ08] [EST08] Lozano Román Luis Felipe y Víctor Eduardo Estrada Aguilera, 2008 Las áreas naturales protegidas de Aguascalientes, en *La Biodiversidad de Aguascalientes, Estudio de Estado*. Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), pp. 312-314.

[HER96] [OSO96] HERRÁN, Pedro y OSORIO, Juan. Ecoparque Cerro El Volador. Medellín : Monografía de Grado, Departamento de Antropología Universidad de Antioquia., inédito, 1996.

[OTE93] OTERO, Helda. Las zonas arqueológicas del Cerro El Volador. Estudio Técnico. Medellín : Secretaría de Educación y Cultura de Medellín., inédito, 1993.

[OTE94] [SAN 94] OTERO, Helda y SANTOS, Gustavo. El Volador: Una ventana al pasado del Valle de Aburrá. Medellín : Centro de Investigaciones Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia - Secretaría de Educación y Cultura de Medellín, inédito, 1994.

ALCALDÍA DE MEDELLÍN, Departamento Administrativo de Planeación convenio interadministrativo no. 480001050 de 2005 “Elementos para la incorporación del componente arqueológico al plan de ordenamiento territorial y el plan especial de protección patrimonial”, INER-UDEA.

ALCALDÍA DE MEDELLÍN , Plan especial de protección ecoparque cerro el volador - contrato 2134 de 2000- componente arqueológico. Secretaría de Educación y Cultura, EDUCAME-CORANTIOQUIA 2001.

Recursos Electrónicos

[COL04] Colciencias. Guía para la presentación de proyectos de investigación Recuperación Contingente. [en línea]. Nov. 2000. Última actualización: marzo 2004. <<http://www.colciencias.gov.co/servicios/guiapresentproy.html>> [Consulta 19 julio, 2004].

[ICANH 11] Instituto Colombiano de Antropología e Historia · ICANH .www.icanh.gov.co/ - consultado 18 abril 2011.

[AMVA] Area Metropolitana del Valle de Aburra. AMVA, www.metropol.gov.co/ , consultado 24 de abril, 18 de mayo, 5 junio de 2011.

[ALC MED] Alcaldía de Medellín, www.medellin.gov.co, consulatdo 4 de marzo, 24 de mayo de 2011.

ANEXOS

ANEXO 1 Formulario Atributos.

ID	Na me	Periodo Re	Siglo_Oc up	Siglo_O C_F	Fecha_C14	Interv_Arq	Factor_Alt	Cons er	Contex_Dom	Cont_Funer	Otros_Cont	Contenido	Restos_Ani	Restos_H um	Restos_Veg	Anali sis	Fuente
1	T1	Temprano, Intermedio	V AC	VI DC			Guaquería	Baja	Planta o Piso de Habitación	Enterramiento Secundario	Canales	Cerámica, Líticos					Cadavid, 2001
2	T2	Temprano	Desconocido	Desconocido		PS	Guaquería	Baja				Cerámica					Cadavid, 2001
3	T3	Tardío	IX DC	XVI DC		PS EXCAVACIÓN ÁREA	Guaquería	Medio	Planta o Piso de Habitación		Huella de poste	Cerámica					Cadavid, 2001
4	T6	Tardío	IX DC	Desconocido		PS	Guaquería	Bajo				Cerámica					Cadavid, 2001
5	T7	Temprano, Tardío	Desconocido	XVI DC	1590+60, 360+60	PS EXCAVACIÓN ÁREA	Guaquería	Medio	Aterrazamiento	Tumba de pozo sencillo	Huella de poste	Cerámica, lítico, metales	x	x		Suelos	Cadavid, 2001
6	T8	Prehispánico, Tardío	Desconocido	Desconocido		PS EXCAVACIÓN ÁREA	Guaquería	Bajo	Aterrazamiento	Tumba de pozo sencillo	Huella de poste	Cerámica, lítico, metales		x		Suelos	Cadavid, 2001
7	T10	Temprano	V AC	Desconocido		PS EXCAVACIÓN TRINCHERA	Indefinido	Medio				Cerámica					Muñoz, ET AL,1996
8	T11	Temprano, Tardío	V AC	Desconocido		PS RS	Obra civil	Bajo				Cerámica					Cadavid, 2001
9	T12	Desconocido	Desconocido	IV DC	1960+ 140, 1800-140	PS EXCAVACIÓN ÁREA	Guaquería	Bajo	Planta o Piso de Habitación	Tumbas de pozo sencillo	Huella de poste	Cerámica	x	x	x		Cadavid, 2001
10	T14	Desconocido	Desconocido	IV DC	1620+70,1710+60	PS EXCAVACIÓN ÁREA	Indefinido	Medio	Planta o piso de Habitación	Tumbas de pozo sencillo	Huella de poste	Cerámica, lítico, metales		x	x		Cadavid, 2001
11	T15	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS RS	Guaquería	bajo				Cerámica					Cadavid, 2001
12	T16	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS RS	Obra civil	Bajo									Cadavid, 2001
13	T24	Temprano, Tardío	IX DC	Desconocido		EXCAVACIÓN	Guaquería	Medio			Estructuras Verticales						Otero, 1993, santo
14	T25	Desconocido	Desconocido	Desconocido													Otero, 1993, santo
15	T26	Desconocido	Desconocido	Desconocido		RS		Bajo			Estructuras Verticales	Cerámica, lítico					Sin Información
16	CF-1	Tardío	X DC	XI DC		EXCAVACIÓN	Guaquería	Bajo		6TPCL		Cerámica, lítico	x	x			Sin Información
17	CF-2	Tardío	Desconocido	Desconocido													Sin Información
18	CF-6	Tardío	Desconocido	Desconocido		PS	Guaquería	Medio									Upegui 2007
19	T5	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Guaquería	Bajo				Cerámica					Cadavid, 2001
20	T4	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Guaquería	Bajo									Cadavid, 2001
21	T9	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS SR	Obra Civil	Bajo				Cerámica					Cadavid, 2001
22	CF-4	Desconocido	Desconocido	Desconocido													Otero-santos 94-96
23	CF-5	Tardío	Desconocido	Desconocido		RS		Bajo			Estructuras Verticales	Cerámica, Líticos					Sin Información
24	CF-3	Desconocido	Desconocido	Desconocido		EXCAVACIÓN	Guaquería	Medio			Estructuras Verticales						Otero-santos 94-96
26	Y-4	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Obra civil	Medio				Cerámica, líticos					Moscoso-Escobar 2011
27	Y-1	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Obra civil	Medio				Cerámica, líticos					Moscoso-Escobar 2011
28	Y-2	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Obra civil	Medio				Cerámica					Moscoso-Escobar 2011
29	Y-3	Desconocido	Desconocido	Desconocido		PS	Obra civil	Medio				Cerámica					Moscoso-Escobar 2011

