

**GeoGrafArte: Geovisor para el inventario del Arte Urbano en Bogotá**

**Autora:**

**MAYRA ALEJANDRA MARTÍNEZ SILVA**

**Trabajo de grado en modalidad de monografía presentado como requisito parcial para  
optar por el título de especialista en Sistemas de Información Geográfica**

**Director:**

**SALOMÓN RAMÍREZ**

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

**Facultad de Ingeniería**

**Especialización en Sistemas de Información Geográfica**

**Bogotá D.C., Colombia**

**Mayo 2018**

## Contenido

Listado de Figuras.....	4
1 Introducción.....	5
2 Problema.....	6
3 Justificación.....	9
4 Alcance .....	11
5 Objetivos.....	12
5.1 Objetivo General .....	12
5.1 Objetivos Específicos.....	12
6 Estado del Arte .....	13
6.1 Antecedentes .....	13
6.2 Marco teórico .....	15
7 Metodología.....	17
8 Resultados.....	19
8.1 Fase de Análisis.....	19
8.1.1 Requerimientos Funcionales y No Funcionales .....	19
8.1.2 Casos de Uso .....	20
8.2 Diseño de Arquitectura.....	22
8.2.1 Diagrama de Paquetes .....	22
8.2.2 Diagrama de Componentes.....	23
8.2.3 Vista de Despliegue .....	24

# *GeografiArte*



8.3	Implementación.....	25
8.4	Evaluación.....	29
9	Conclusiones.....	32
10	Referencias.....	34

## Listado de Figuras

FIGURA 1. MURAL NUEVE ENCUENTROS 2017, .....	7
FIGURA 2. METODOLOGÍA SCRUM .....	18
FIGURA 3. DIAGRAMA CASOS DE USO .....	21
FIGURA 4. DIAGRAMA DE PAQUETES – CASOS DE USO .....	22
FIGURA 5. DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	23
FIGURA 6. VISTA DE DESPLIEGUE.....	24
FIGURA 7. FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE OBRAS DE ARTE URBANO. ....	25
FIGURA 8. BASE DE DATOS VISUALIZADA CON GOOGLE FUSION TABLES.....	26
FIGURA 9. GUI INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO GEOGRAFIARTE .....	27
FIGURA 10. VISUALIZACIÓN DE LA OBRA IED SAN BENITO.....	28

## Listado de Tablas

TABLA 1. MATRIZ DE USABILIDAD .....	30
-------------------------------------	----

## 1 Introducción

El diario El Espectador en su artículo “Un museo de arte urbano a cielo abierto” expone como se ha venido posicionando el turismo de arte urbano, exaltando particularidades de esta tendencia que se ha tomado grandes fachadas en lugares emblemáticos (Romero, 2015). La creciente tendencia artística ha logrado posicionarse a nivel distrital con estrategias de inclusión urbana en donde se hace uso del muralismo como herramienta de transformación de espacios marginales.

Como recurso cartográfico, la Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte disponen del “Mapa de arte urbano de Bogotá” este inventario, carece de gran parte de la riqueza artística de la ciudad, la cual no se encuentra en lugares autorizados o financiados por proyectos distritales y que aun así generan transformaciones y sensaciones en los lugares donde se encuentran ubicados.

El aplicativo desarrollado tiene como fin visualizar y recolectar las intervenciones artísticas de tipo mural y grafiti que se encuentran en la ciudad, para el óptimo desarrollo de esta aplicación, se utilizó la metodología SCRUM, la cual permitió realizar de manera ágil la construcción y retroalimentación de los requerimientos y desarrollo de la aplicación.

La aplicación GeografiArte, se caracteriza por incluir servicios en la nube como Fusion Tables, los cuales permiten visualizar la base de datos construida a partir de la información de la secretaria de cultura y la información recolectada por los usuarios. Se desarrolló una interfaz de usuario que permite visualizar en una base de Google Maps los puntos referenciados, los cuales permiten consultar información y fotografía adjunta. El producto obtenido cumple con los requerimientos postulados, y puede ser una aplicación utilizada para la toma de decisiones en temas artísticos y de seguridad.

## 2 Problema

La Secretaria de Cultura Recreación y Deporte de Bogotá, disponen desde el año 2017 de un inventario de arte urbano, alojado en el sistema de información cultura, recreación y deporte, El mapa del Arte urbano y Monumentos conmemorativos de Bogotá, permite a los usuarios “ubicar los monumentos, las intervenciones artísticas urbanas y las superficies autorizadas para la práctica responsable del arte urbano y el grafiti en la ciudad de Bogotá” (Secretaria de Cultura Recreacion y Deporte, 2018). Esta herramienta, generada en una plataforma de ArcGIS Online, es un visor que muestra un inventario, georreferenciando las superficies financiadas o acordadas por diferentes entidades de la administración de la ciudad, esto como uno de los productos o resultados de los programas de estrategias pedagógicas y de fomento a la práctica responsable del arte urbano que tienen a su cargo.

La herramienta generada por la secretaria, además de ser un portal de información, no muestra una realidad de lo que realmente está pasando en la escena artística del grafiti y arte callejero de la ciudad, en este portal se observa con gran prioridad los monumentos conmemorativos, los cuales son esculturas y placas de personalidades, que tienen fuentes de financiación como el IDU o IDPC por haber sido donaciones al espacio público, estas obras son puestas en la misma balanza con los murales y grafitis los cuales además de ser obras en constante transformación por ser pinturas expuestas al aire libre, poseen un inventario visiblemente inferior con respecto al anterior ya que, como explican en este portal, solo se tiene en cuenta las intervenciones financiadas por entidades de la administración de la ciudad, lo cual reduce la muestra artística. Dentro de la oferta muralista de la ciudad, los permisos y zonas acordadas para el mural son

limitados y relacionado directamente con el acceso a programas distritales con vacantes disputadas por los distintos colectivos artísticos,

La naturaleza espontánea e independiente del arte callejero, es el motor que ha impulsado la transformación de una gran cantidad de fachadas con o sin autorización de las entidades públicas, en donde más allá de los recursos y permisos, el artista solo busca un lienzo para expresar sus mensajes, practicar o embellecer un espacio; los barrios populares de Bogotá poseen un gran potencial turístico en cuanto al muralismo y grafiti que podría ser visibilizado y puesto en valor de la misma forma en que se hace con los espacios concertados para el arte urbano; artistas nacionales e internacionales han transformado espacios de grandes dimensiones y con técnicas profesionales en lugares como el barrio Los Molinos en la localidad de Rafael Uribe Uribe.



Figura 1. Mural Nueve Encuentros 2017, barrio Los Molinos.  
Fuente: Fotografía registrada por Felipe Gamboa.

# *GeografiArte*



El desconocimiento de esta y muchas obras más, son muestra de que no hay una verdadera iniciativa que promueva, visibilice y referencie las intervenciones de arte urbano en la ciudad y sus sectores populares. Por esta razón se pretende implementar una aplicación móvil que permita al público en general, ir alimentando una base de datos con imágenes de las obras, ubicación y referencia del artista; con el fin de construir participativamente un mapa que permita analizar la distribución espacial del arte callejero en Bogotá (grafiti y muralismo), y que permita llevar a la toma de decisiones la identificación de corredores o focos turísticos más allá de la centralidad, también se pueden identificar espacios que pueden ser intervenidos por ser .



### 3 Justificación

Según el artículo “La historia de Bogotá contada en la pared”, el turismo de arte urbano en Bogotá se ha venido desarrollando paulatinamente desde que la avenida 26 se convirtió en el lienzo de miles de artistas inconformes por la persecución y criminalización al gremio. Desde entonces, la avenida 26 se convirtió en un gran museo al aire libre por donde se hacen recorridos guiados y en bicicleta con el fin de apreciar estas enormes fachadas llenas de arte y que han propiciado la recuperación por medio del arte de espacios en pugna como la Jiménez con décima, punto que actualmente también es conocido turísticamente por sus grandes murales (Foggin, 2015).

El desconocimiento de la ciudad y su potencial artístico es el motivo por el cual se propone la creación de esta herramienta que permitirá a cualquier persona georreferenciar los murales y grafitis que hacen parte de la cotidianidad; esta aplicación puede ser utilizada por artistas y amantes de este arte con el fin de visibilizar el trabajo que se realiza día a día por cambiar el color ladrillo y gris de la ciudad. Al ser esta una herramienta espacial con base de datos permitirá identificar puntos calientes y zonas de transformación que pueden convertirse en propuestas para la toma de decisiones, relacionadas con la creación de sectores turísticos, rutas de paso, propuestas para la recuperación visual del lugar, entre muchas más opciones.

La razón por la cual se quiere generar esta aplicación es para poner a disposición de todo público la realización del mapa de muralismo y grafiti de Bogotá, y así realizar de manera más democrática y pertinente la georreferenciación o identificación de puntos, evitando inconvenientes como los que presenta la secretaria de cultura, recreación y deporte, quienes

únicamente publican los lugares que ellos han concertado y financiado, invisibilizando los procesos que hay en toda la ciudad.

Esta aplicación puede ser un soporte para artistas a la hora de mostrar su trabajo, para las agencias de turismo en cuanto a tener un instrumento de ayuda para planificar sus rutas, esta herramienta puede ayudar a las entidades públicas y privadas interesadas en financiar proyectos artísticos, esta herramienta permite identificar el estado y agrado de murales, muestra zonas de mosaicos que pueden convertirse en proyectos de intervención.

Por otro lado, esta información puede ser útil para entidades como la Policía, quienes podrían identificar la relación entre el grafiti y la criminalidad, las fronteras invisibles demarcadas por rayones y la transformación que genera un mural en una zona de disputas. Este recurso puede ser útil para personalidades jurídicas que quieran replantearse reglamentos como el código de Policía en donde el Arte urbano es perseguido y criminalizado.

## 4 Alcance

El aplicativo GeografiArte, es una herramienta que visualiza la riqueza artística que hay en la ciudad y es el uso que se le dé a esta información, el verdadero agregado o alcance que puede llegar a tener esta aplicación. Esta información se alimenta del inventario de arte urbano de la secretaria de cultura, recreación y deporte, y además, de la información que cada usuario agregue, es decir que se está construyendo y visualizando la forma en que las entidades públicas y los artistas de la ciudad, van interviniendo los lugares; es una herramienta útil para los artistas y los amantes del arte, puede convertirse en un portal turístico y de monitoreo urbano, así como también puede funcionar como portafolio artístico de muralistas y agencias turísticas.

Este aplicativo fue realizado con el uso herramientas gratuitas, las cuales permiten el ingreso de cualquier usuario que tenga una cuenta de correo de Gmail, puede ser compartida, visitada y alimentada por cualquier usuario. El diseño e implementación se realizó a partir de servicios en la nube como Fusion Tables y Google Maps, las cuales requieren de un administrador que controle y actualice los datos registrados por usuarios.

En cuanto a la toma de decisiones, se espera que esta aplicación brinde información útil para entidades distritales como Patrimonio, la Secretaria de Hábitat, La Policía metropolitana y la Secretaria de Cultura, entre otras más, quienes podrán acceder a un portal que muestra el Arte Urbano identificando zonas de posible inversión, murales a cargo del distrito y murales independientes.

## 5 Objetivos

### 5.1 Objetivo General

Implementar una aplicación móvil que permita al público registrar, consultar y visualizar espacialmente las obras de arte urbano; con el fin de construir participativamente un mapa dedicado a la distribución espacial del arte callejero en Bogotá (grafiti y muralismo).

### 5.1 Objetivos Específicos

- Realizar un levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales que permitan diseñar una arquitectura de software acorde a los tiempos establecidos.
- Diseñar y retroalimentar una aplicación móvil que cumpla con los requerimientos de uso establecidos.
- Implementar la aplicación por medio de un trabajo participativo que permita visualizar el mapa de distribución espacial del arte urbano de Bogotá.

## 6 Estado del Arte

### 6.1 Antecedentes

Los SIG participativos fueron concebidos inicialmente con la idea de poner al alcance de las comunidades herramientas para la toma de decisiones, esto debido a la necesidad de que cada persona pueda representar y analizar su espacio desde su propia percepción tratando de democratizar el acceso o entendimiento de la información espacial (Barrera, 2009). Un SIG Participativo, distinto a una cartografía social, busca que el participante, además de comprender los términos de escala y representación espacial, este se involucre directamente con una aplicación o herramienta que le permita sistematizar su percepción más allá de un mapa hecho a mano.

En la actualidad se han desarrollado una vasta cantidad de herramientas y aplicaciones encaminadas a esta democratización de los SIG, dentro de las cuales podemos partir por Google Maps las cuales son herramientas que permiten a un usuario no experto observar su espacio, identificar puntos, e incluso georreferenciar variables como restaurantes, fotografías, entre otros. Por medio de estas herramientas, se han generado varios portales que le hacen seguimiento a los murales del reconocido artista británico Banksy, es el caso de “Banksy in Bristol” un portal web con enfoque turístico, en donde referencian las obras del artista en su ciudad natal, la cual es reconocida actualmente por ser un museo al aire libre (Visit England, 2016), un ejercicio similar fue realizado por medio de Google Maps, “Banksy: Top current London ” este portal hace un monitoreo de las obras de Banksy en la ciudad de Londres, pide a los usuarios enviar reportes vía

mail sobre el estado de las obras (Art of the State, 2015). Por medio de CartoDB se encuentra pública una cartografía con varios murales del artista por Inglaterra y Europa principalmente.

En la conferencia de usuarios ESRI 2017, se hicieron públicas nuevas herramientas para la construcción de servicios web desde la plataforma de ArcGIS Online, la cual dispone de plantillas para cuestionarios, geolocalización y desarrollo de visores las cuales han facilitado la creación de aplicaciones como “Citizen sciences of visual pollution” (Chmielewski, 2017), la cual es un Story Map que permite a usuarios no necesariamente expertos, georreferenciar lugares en donde la publicidad y afiches luminosos han generado un ambiente de contaminación visual. Esta aplicación al ser licenciada restringe su uso a usuarios con licencia de ArcGIS Online. Como se había mencionado anteriormente, en cuanto al tema específico de arte urbano de muralismo y grafiti, la Secretaria de Cultura Recreación y Deporte, puso a disposición el mapa de arte urbano de Bogotá, el cual es un visor de ArcGIS Online en donde se representan las obras de arte urbano que están a cargo de alguna entidad del distrito y los espacios autorizados por esta entidad para hacer intervenciones artísticas (Secretaria de Cultura Recreación y Deporte, 2018).

El portal GEAS Geografía, Ambiente y SIG de Colombia, cuenta con un mapa colaborativo, el cual tiene como fin resaltar la importancia de esta expresión artística, los usuarios pueden registrar la ubicación de un mural o grafiti por medio de correo, información que es verificada por un administrador, este mapa es una base de Google Earth (GEASCOL, 2015).

## 6.2 Marco teórico

En el presente marco teórico además de profundizar en los conceptos de grafiti y muralismo, se hará hincapié en el sentido social, artístico y la distribución espacial que los murales tienen en las ciudades, donde históricamente se han posicionado en lugares patrimoniales y centrales, retratando las historias oficiales más que las expresiones locales. “El arte público institucional se posiciona bajo las ideologías dominantes, tal se destaca la sociedad de consumo en la actualidad, además de considerar en algunos casos, proyectos urbanos en transitadas ubicaciones, los cuales normalmente están a cargo de destacados artistas dentro de la escena nacional o internacional, y que contienen un nulo nexo entre la población y la obra como vínculo identitario” (Polanco, 2017).

Cuando se hace referencia al grafiti, se está hablando de un hecho social que está asociado con la acción directa de generar una marca en la calle, esta acción puede ser una huella representada por una o varias personas. Muchos grafitis son únicos y pertenecen a un espacio o momento específico, sin embargo, mucho de estos se hacen repentinamente en las calles de los barrios, avenidas principales, en un inmueble público o privado (Fundacion Arteria, 2012). Por otro lado, cuando se habla de muralismo, es necesario referirse al movimiento muralista de México, en donde se destacan artistas como Diego Rivera, José Clemente Orozco entre otros más, quienes planteaban un arte de espacio público en donde se conjugan elementos como ideales políticos progresistas (Lince Campillo, 2010). El muralismo propone incorporar el arte como constitutivo del espacio urbano integrado en un proyecto de arte para todos, pretende replantear la importancia de la ciudad en relación con el medio ambiente, del habitante con su entorno y de la cultura como expresión de una identidad social (Capasso, 2011).

En el presente escrito se busca resaltar la relevancia, interés y ocupación que genera la actividad grafitera, sea desde los actores públicos, como de los grupos y colectivos que están repartidos en la ciudad de forma espontánea. “Actualmente Bogotá es reconocida mundialmente como un centro importante para la creación del grafiti, las intervenciones en el espacio público y también han hecho que el grafiti vuelva a ser parte de la identidad de Bogotá como en los años 70” (Fundación Arteria, 2012). Ahora bien, el sentido artístico del grafiti y mural se envuelve en una dicotomía o disyuntiva, entre un arte subsidiado o un arte espontáneo, desde lo comunitario y lo colectivo. El arte comunitario sería el origen del “arte público de nuevo género” y en general de lo que podemos denominar arte público crítico, con prácticas artísticas colaborativas, las cuales buscan representar en sus obras expresiones más allá del alzamiento de una pieza con una gran significancia estética, sino que más bien pone en relieve las contradicciones dentro de la ciudad, los procesos de desarrollo desigual, la marginación y las consecuencias de la exclusión social” (Polanco, 2017).



## 7 Metodología

La metodología SCRUM prioriza los objetivos o requisitos los cuales se planifican y desarrollan. Para este caso, donde el desarrollador es también el usuario, puede haber parámetros que no se han tenido en cuenta o que simplemente son salidas útiles para el desarrollo satisfactorio del proyecto, por esta razón, se empleó la metodología SCRUM con el fin de retroalimentar y generar entregas progresivas, útiles para la implementación de la aplicación, ligado a los procesos de transformación de requerimientos.

En la figura 2 se pudo observar el proceso metodológico aplicado. La primera etapa define la planeación de la línea base y el diseño de arquitectura. Para esto se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales permitieron formular un diseño de arquitectura, adecuado para soportar los requerimientos de este proyecto. La segunda etapa se refiere a la planeación de la iteración, la cual implicó la selección de los requisitos prioritarios de la iteración y la lista de tareas asociadas.

La tercera etapa contempló la ejecución de la iteración, la cual consistió en la implementación y prueba de las funcionalidades. Para ello se hacen reuniones de sincronización diarias, con el fin de exponer dificultades y soluciones a las mismas; la cuarta etapa es la inspección y adaptación. Consistió en la demostración de las funcionalidades implementadas, tomar nota de los errores presentados, correcciones requeridas y una retrospectiva de las lecciones aprendidas en la dicha iteración.

El proceso continúa con una nueva iteración o ciclo desde la etapa 2 a la 4, con el fin de obtener una implementación que satisfaga los requerimientos y modificaciones introducidas durante el proceso. La última etapa es la de cierre del proyecto donde se hace la documentación y entrega de este.

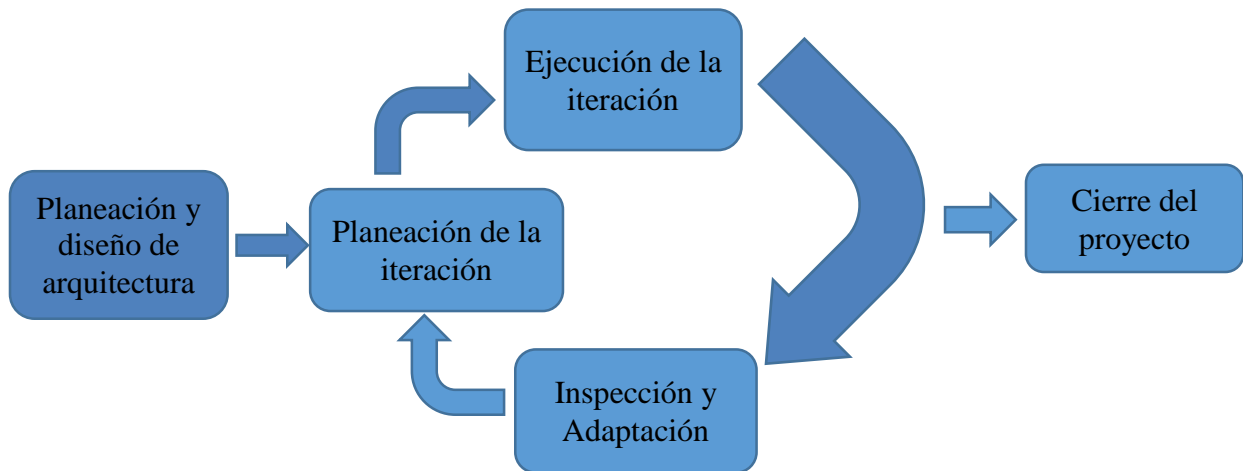


Figura 2. Metodología SCRUM

Fuente: Elaboración Propia

## 8 Resultados

### 8.1 Fase de Análisis

Los resultados presentados a continuación, hacen parte de las entregas paulatinas de las que habla la metodología SCRUM en donde una de las primeras tareas hace referencia a la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, para posteriormente formular los casos de uso.

#### 8.1.1 Requerimientos Funcionales y No Funcionales

Para el desarrollo de esta aplicación, se plantearon alrededor de cuatro requerimientos funcionales, los cuales contemplan el registro de los usuarios y la captura de información asociada a las obras de arte urbano que el usuario quiera registrar (coordenadas, fotografía y textos cortos). Esta información requiere ser almacenada para posteriormente ser actualizada por el administrador, quien se encarga actualizar la base de datos de Fusion Tables que es visualizada por medio de Google Maps.

En cuanto a los requerimientos No Funcionales, se identificaron aproximadamente siete parámetros a tener en cuenta, los cuales quizás no sean necesarios para el funcionamiento de la aplicación, pero si podrán ayudar al entendimiento y mejor funcionamiento. Entre estos se plantea la necesidad de crear una aplicación adaptable a navegadores web comunes para dispositivos móviles y de escritorio, es decir que la vista de be ser adaptable para cualquier formato, por otro lado, se identifica como requerimiento la necesidad de tener una interfaz gráfica agradable que sea de fácil comprensión y que se implemente el idioma español, esta aplicación debe garantizar la futura implementación de nuevas funcionalidades.

## 8.1.2 Casos de Uso

De acuerdo con los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron siete casos de uso, los cuales contemplan las funciones mínimas que deberá cumplir el aplicativo, a su vez, se construyó un diagrama de casos de uso (figura 3), el cual muestra las relaciones que tienen estos casos de uso con los actores implicados con la aplicación.

Los casos de uso se plantearon a partir de la manipulación de la herramienta por parte del usuario, el primer caso de uso identificado es visualizar (CU-01) y este contempla los usos de alejar (CU-05), acercar (CU-06) y desplazar la vista (CU-07). Consultar Obra (CU-02) es un segundo caso de uso donde el usuario es quien al hacer clic consulta la información asociada a la obra o punto.

Debido a que este visor tiene el objetivo de coleccionar y visualizar el arte urbano de la ciudad, se plantearon los casos de uso de Registro de obra (CU-03) y actualizar Obra (CU-04); en el primer caso, el usuario tiene la opción de registrar obras de arte a partir de un formulario disponible en donde se adjunta una fotografía y ubican coordenadas latitud y longitud, este formulario es recibido por el Administrador, quien tiene la labor de actualizar la base de datos que visualiza la aplicación.

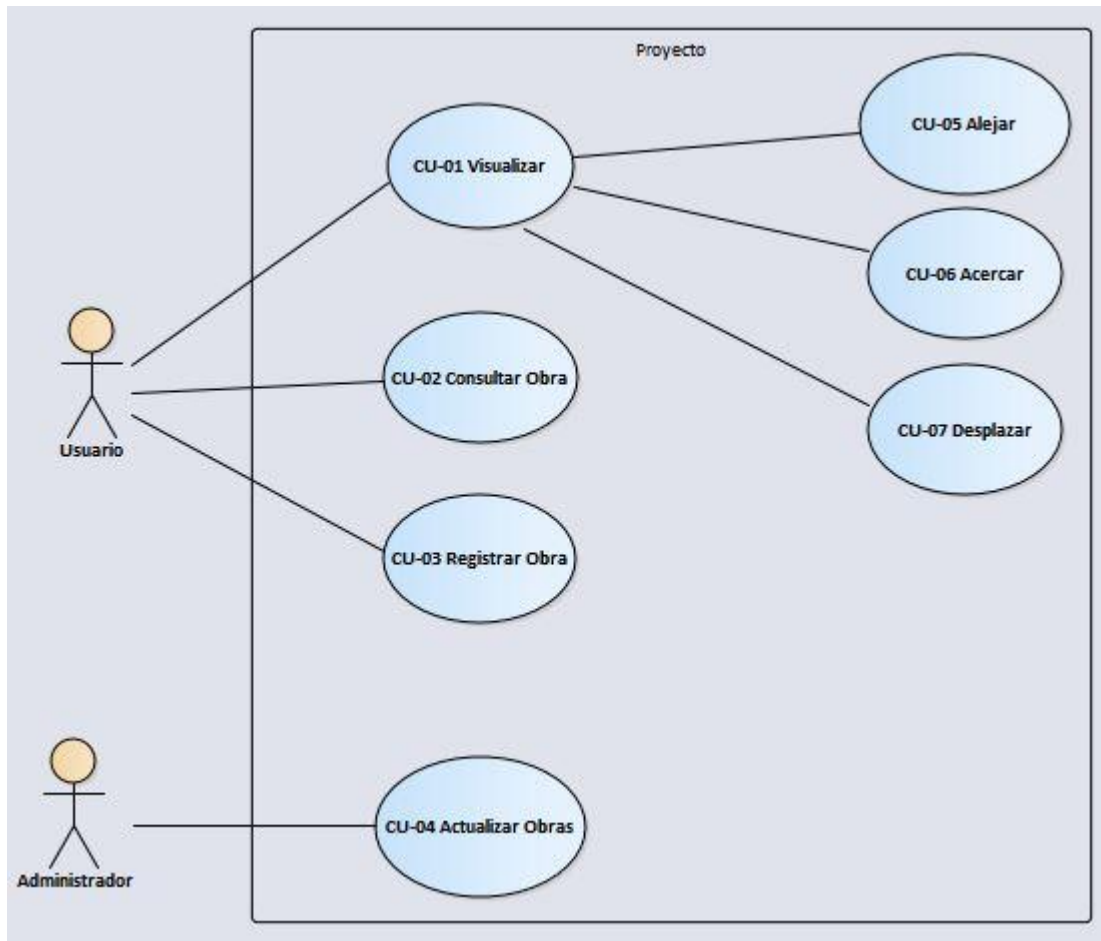


Figura 3. Diagrama Casos de Uso  
Fuente: Elaboración propia

## 8.2 Diseño de Arquitectura

Para desarrollar un software, una de las actividades más importantes es la etapa de diseño, la cual proporciona las bases bajo las cuales se desarrolló el aplicativo y que permitiera su efectiva implementación. Siendo el diseño la segunda fase de desarrollo, se tomaron los requerimientos funcionales y no funcionales para construir las distintas partes y funcionalidades del software.

### 8.2.1 Diagrama de Paquetes

Los diagramas de paquetes son representaciones que de acuerdo con las reglas UML, hacen parte de la fase de diseño, en este caso, se hacen clasificaciones por paquetes, agrupando los casos de uso definidos previamente. El agrupamiento por paquetes tuvo en cuenta los elementos con mayor cohesión posible y el menor acoplamiento para que el aplicativo sea flexible a cambios futuros (ver figura 4).

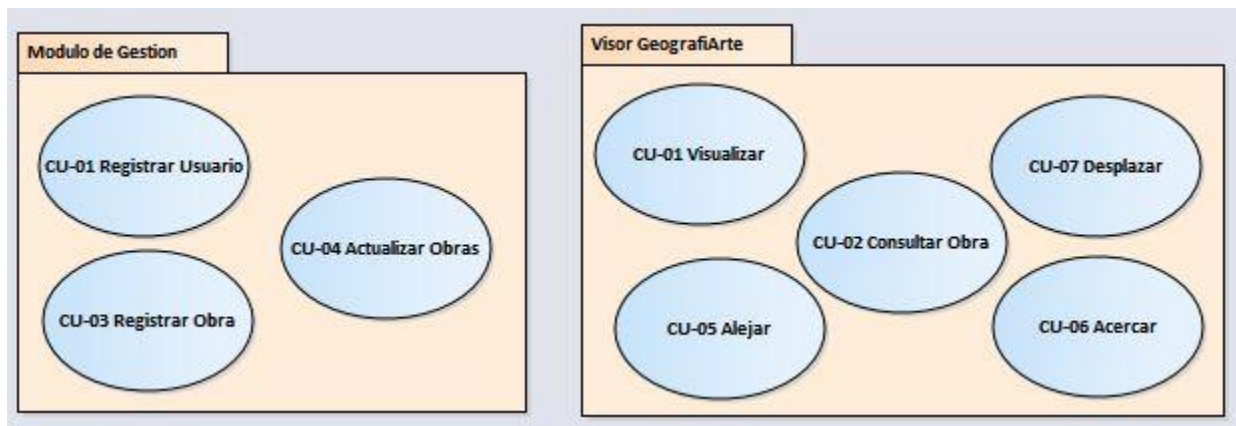


Figura 4. Diagrama de Paquetes – Casos de Uso

Fuente: Elaboración propia

## 8.2.2 Diagrama de Componentes

De acuerdo con la figura 5, el diagrama de componentes muestra las relaciones entre los elementos necesarios para el diseño del aplicativo, el aplicativo GeografiArte tiene una relación dependiente con los componentes de Google Fusion Tables y Google Maps los cuales permiten la representación cartográfica, identificando las columnas de localización para posteriormente representarlas, por otro lado, se requiere de un navegador web para poder ser visualizada la aplicación.

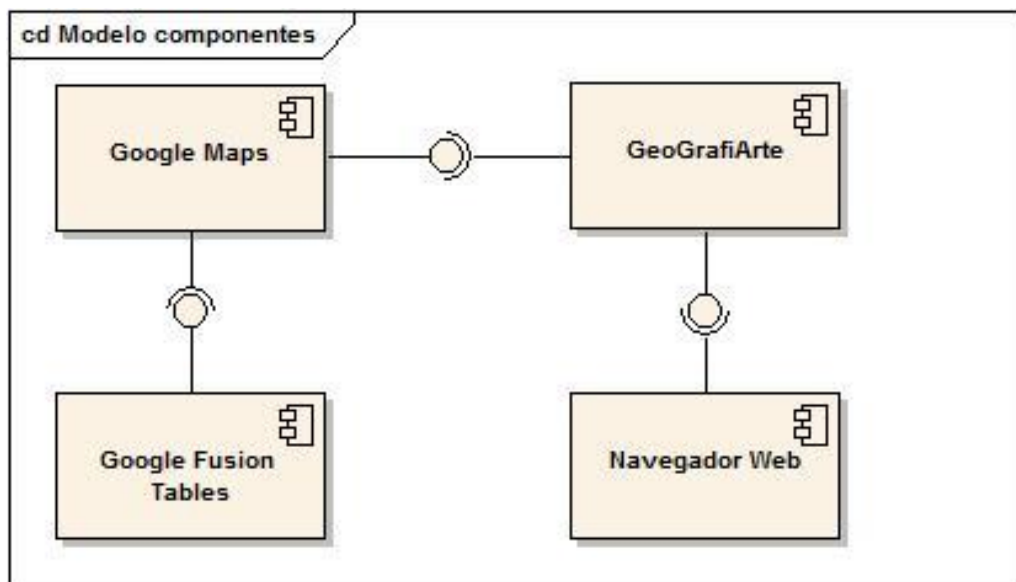


Figura 5. Diagrama de Componentes  
Fuente: Elaboración propia

## 8.2.3 Vista de Despliegue

La Figura 6 muestra la vista de despliegue de nuestro software, del cual se puede identificar la distribución física del sistema en un conjunto de tres nodos de proceso, compuestos por cliente, el servidor y los servicios en la nube: el cliente puede utilizar el navegador de su preferencia, por medio del cual accede al servidor donde se encuentra la aplicación GeografiArte, finalmente, la aplicación cuenta con una serie de servicios en la nube tales como Google Fusión Tables, el cual almacena la base de datos y la representa cartográficamente por medio de Google Maps, también se cuenta con el servicio de Google Forms por medio del cual se realizó el formulario para el registro de la información.

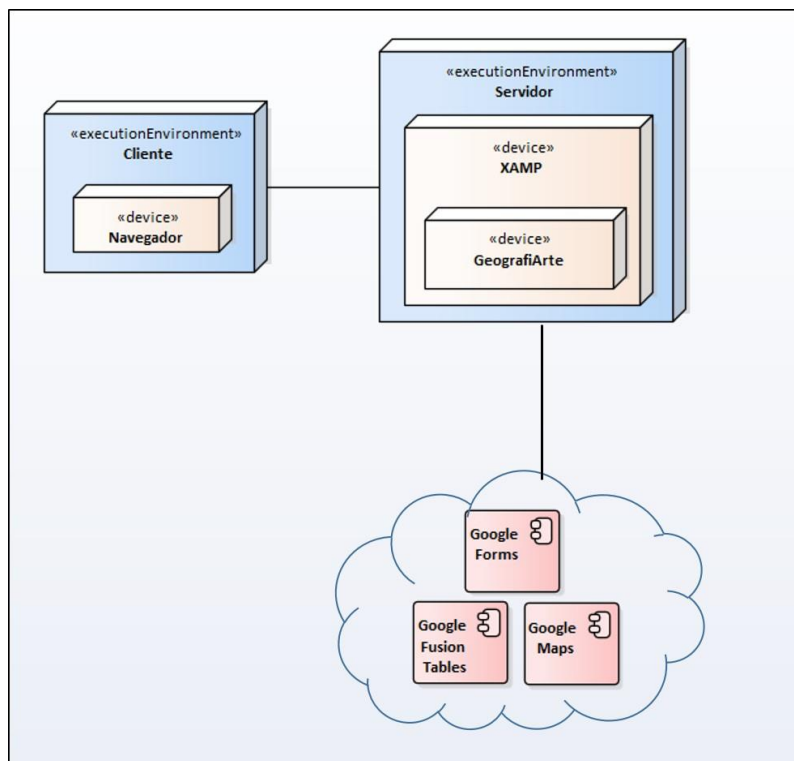


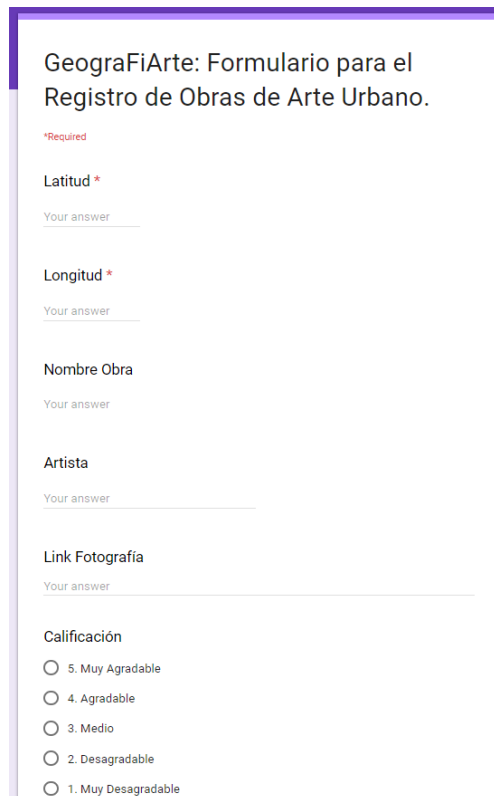
Figura 6. Vista de despliegue.

Fuente: Elaboración Propia



## 8.3 Implementación

Para la implementación de la aplicación se inició con una fase de recolección de información que fuera útil como piloto para el desarrollo del software, para esto se realizaron ediciones a la información descargada del inventario de Arte Urbano de la Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte en su portal de ArcGIS Online, a esta capa de información, fue necesario aplicar procesos de proyección e identificación de coordenadas, posteriormente se depuró esta base de datos, definiendo los campos necesarios y útiles para el aplicativo. Teniendo ya una tabla de atributos definida, se realizó un formulario de Google Forms, el cual permitiera capturar coordenadas, fotografía e otra información asociada al arte urbano (ver figura 7).



GeograFiArte: Formulario para el Registro de Obras de Arte Urbano.

\*Required

Latitud \*

Your answer

Longitud \*

Your answer

Nombre Obra

Your answer

Artista

Your answer

Link Fotografia

Your answer

Calificación

5. Muy Agradable

4. Agradable

3. Medio

2. Desagradable

1. Muy Desagradable

Figura 7. Formulario para el Registro de obras de arte urbano.

Fuente: Elaboración Propia

En una segunda fase se trabajó en la visualización de esta base de datos, para esto se empleó la aplicación Google Fusion Tables la cual permitió definir los campos numéricos, texto y ubicación (ver figura 8). Teniendo esto, Google Fusion Tables representó esta base de datos sobre las bases cartográficas de Google Maps, permitiendo así definir la simbología y sus categorías.

COD	Ubicación	TipoLugar	Fiinanciamiento	Tipo	TituloObra	Año	Agradabilidad	Imagen	Autor	Fuente	LONGITUD	LATITUD	PAIS	CIUDAD
1	Calle 26 entre Carreras 19 y 17, costado norte	Via publica	SI estatal	1	Rastros, rostros, restos de la educación de lo violento. Prácticas sobre la reparación	2012	Muy agradable	<a href="https://drive.google.com/open?id=1Fb6il-IR_wCdP_CXZZFwBxQ4r6LFTIX">https://drive.google.com/open?id=1Fb6il-IR_wCdP_CXZZFwBxQ4r6LFTIX</a>	Roberto José Romero – Chirrete	Secretaría de Cultura Recreación y Deporte	-74.074239	4.6179476	Colombia	Bogotá
2	Calle 26 entre Carreras 19 y 17, costado norte	Via publica	SI estatal	1	Cabildos abiertos para murales de memoria	2012	Muy agradable	<a href="https://drive.google.com/open?id=1a0-Z4nkfCIDH5OX7oso5_GBLwLH...">https://drive.google.com/open?id=1a0-Z4nkfCIDH5OX7oso5_GBLwLH...</a>	"Colectivo Animal ROBER... JOSÉ ROMERO MALAG...	Secretaría de Cultura Recreación y Deporte	-74.074317	4.6180541	Colombia	Bogotá
3	Calle 26 entre Carreras 19 y 17, costado norte	Via publica	SI estatal	1	Kaiba intercultural urbano por el respeto a la comunidad Embará Chami: La cultura del agua	2012	Muy agradable	<a href="https://drive.google.com/open?id=1TouPNsoV6YSwz2_mQfYps-gQPjLxCr">https://drive.google.com/open?id=1TouPNsoV6YSwz2_mQfYps-gQPjLxCr</a>	Fundación Bajo control Agencia cultural. Camilo Andrés Rodríguez Angulo	Secretaría de Cultura Recreación y Deporte	-74.074374	4.6180115	Colombia	Bogotá
4	Cra 80 No. 82 - 95	Via publica	SI estatal	1	Borrón y cuenta nueva	2014	Muy agradable	<a href="https://drive.google.com/open?id=1TouPNsoV6YSwz2_mQfYps-gQPjLxCr">https://drive.google.com/open?id=1TouPNsoV6YSwz2_mQfYps-gQPjLxCr</a>	b. one LUIS ALBERTO PAZ CEBAL... Fecha de entrega 31 de octubre de 2014	Secretaría de Cultura Recreación y Deporte	-74.098117	4.7003952	Colombia	Bogotá
5	EDIFICIO SPRING STEP Cra 10 No. 10 - 69	Via publica	SI estatal	1	Pintando-nos-otros	2014	Muy agradable	<a href="https://drive.google.com/open?id=1thgSAmxxCThgEUJxonYhL...">https://drive.google.com/open?id=1thgSAmxxCThgEUJxonYhL...</a>	Fabián Bonilla HEYNER FABIAN BONILLA JARAMIL... Fecha de entrega 21 de agosto de 2014	Secretaría de Cultura Recreación y Deporte	-74.076791	4.6022832	Colombia	Bogotá

Figura 8. Base de Datos visualizada con Google Fusion Tables.

Fuente: Elaboración Propia.

Por medio del programa PyCharm, se genera toda la interfaz de usuario en lenguaje HTML, a pesar de ser este un editor de Python, se puede hacer ediciones a cualquier lenguaje, además su interfaz permite trabajar ágilmente con la visualización de carpetas que se están trabajando. Se generó un index el cual contiene cada uno de los componentes visuales, así como los enlaces relacionados con el funcionamiento de la aplicación, este proyecto se definió con el nombre de GeografiArte, contiene un visor geográfico que muestra las obras financiadas por el distrito (ver figura 8), las obras autogestionadas y los espacios de posible inversión o intervención. Además de visualizar, consultar, y registrar obra (ver Figura 9), el aplicativo permite ver información relacionada con los realizadores del aplicativo y el turismo de arte urbano.

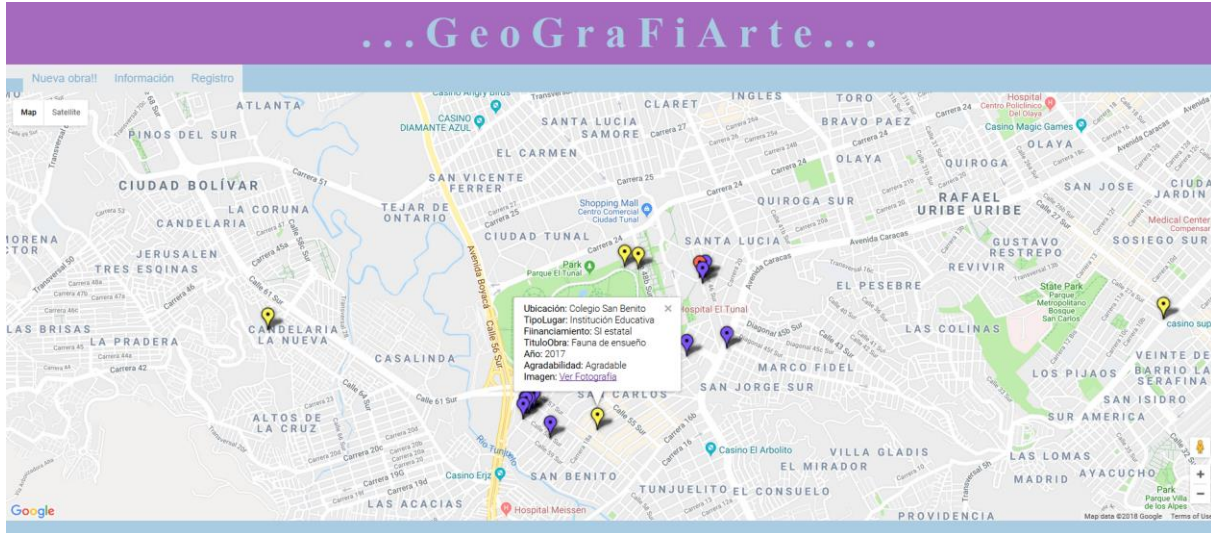


Figura 9. GUI Interfaz Gráfica de Usuario GeografiArte  
Fuente: Elaboración propia.

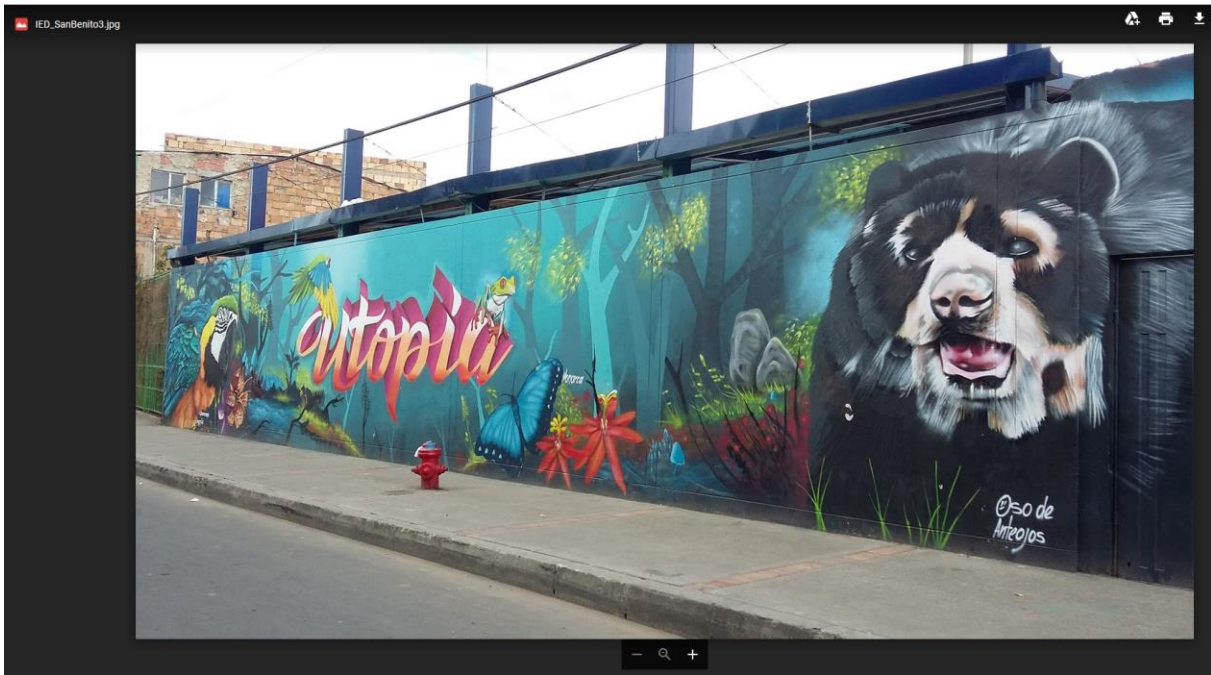


Figura 10. Visualización de la obra IED San Benito.  
Fuente: Registrada en la implementación por Mayra Martínez.

## 8.4 Evaluación

Para evaluar la aplicación, se determinó hacer una matriz de usabilidad que identificara los principales parámetros a tener en cuenta a la hora de evaluar la efectividad, eficiencia y satisfacción, estos parámetros estaban enfocados a identificar la Facilidad de uso de la aplicación, el uso o no de contenidos de ayuda y cumplir con las necesidades del usuario (ver tabla 1); estos parámetros se identificaron a partir de la norma ISO 9241-11 (Ergonomic Requirements for office work with visual display terminals), en donde se definen los estándares para el trabajo de los sistemas informáticos (ISO, 1998).

Esta matriz, fue aplicada a una muestra de 15 personas, las cuales contaban con experiencia y conocimiento en aplicaciones geográficas, el ejercicio consistió en interactuar libremente con la interfaz de usuario, tratando de cumplir con las cinco funciones principales de la aplicación (registrar usuario, registrar obra, visualizar, consultar información adjunta y consultar obra). A partir de esta exploración, se respondía la matriz de usabilidad, en donde se hacían valoraciones de 1 a 5, para la gran mayoría de los casos, era lo más bajo y 5 lo mejor, pero en el caso de consultas a la documentación, la menor cantidad de consultas daba una valoración alta, ya que esto era sinónimo de que la interfaz no requería de manuales de ayuda. Finalmente, los resultados de estas personas fueron promediados para obtener el resultado final.

**Tabla 1. Matriz de usabilidad**

USABILIDAD		TOTAL	RESULTADO	
EFECTIVIDAD	Numero de funciones aprendidas (total 5)		4.5	Muy Bien
	Criterio de persona que trabajaría con esta aplicación	Cualquier persona		En su mayoría los usuarios tenían experiencia y conocimiento de este tipo de aplicativos
		Persona con conocimiento somero en aplicaciones relacionadas		
		Persona con experiencia y conocimiento profundo en aplicaciones relacionadas	X	
	Número de consultas a la documentación		1.0	Muy Bien
	Número de consultas al personal		1.5	Muy Bien
	Indique de 1-5 el promedio tareas alcanzadas	Registrar obra, enviar formulario.	3.5	Intermedio
		Consultar obra.	5.0	Muy Bien
		Visualizar: desplazar, acercar, alejar. Street view	5.0	Muy Bien
	EFICIENCIA	Tiempo de aprendizaje para registrar obra.	3 minutos	Bien
Tiempo total para aprender a manejar la aplicación		5 minutos	Muy bien	
Numero de errores Recurrentes		1.0	Un error	
SATISFACCIÓN	Escala de satisfacción con la aplicación 1-5	4.0	Buena	
	Facilidad aprendizaje 1-5	5.0	Muy Bien	
	Elementos de apoyo	3.5	Aceptable	

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Tabla 1, la usabilidad fue evaluada de acuerdo a los criterios de Efectividad, Eficiencia y Satisfacción, estos criterios fueron evaluados en puntuación de 1 a 5, definiendo los resultados de acuerdo al objetivo de cada criterio:

- **Efectividad:** De acuerdo a los resultados, el geovisor fue evaluado por personas con experiencia en aplicaciones relacionadas, estas personas aprendieron y utilizaron las cinco herramientas o funciones disponibles, identificando problemas con el registro de las obras. Por otro lado, la efectividad busca reducir el número de consultas a la documentación y personal de ayuda, obteniendo resultados satisfactorios donde solo se presentó una consulta.
- **Eficiencia:** Este criterio evaluó el tiempo de dedicación que requiere la aplicación, para aprender a manipular la herramienta se requiere en promedio 5 minutos, se presenta un error recurrente, relacionado con el desplazamiento de la vista.
- **Satisfacción:** el geovisor GeografiArte presentó una satisfacción buena, evaluada con 4 puntos, los evaluadores indicaron que es de fácil aprendizaje, calificando este apartado con 5 puntos. Los elementos de apoyo fueron calificados aceptablemente ya que hay claridad sobre como acceder a este servicio.

## 9 Conclusiones

Del análisis de requerimientos, se concluye que la aplicación GeografiArte cumple con capturar información, almacenarla y visualizarla, este aplicativo permite a los usuarios capturar información por medio de un formulario, el cual es almacenado y posteriormente visualizado en la misma aplicación. En cuanto a los requerimientos no funcionales, se puede decir que estos fueron cumplidos a cabalidad, sin embargo, la aplicación podría tener muchas más funcionalidades que podrían ser tenidas en cuenta en caso de presentarse una proyección o crecimiento del proyecto.

Para el diseño del aplicativo, se identificaron 2 actores y 4 componentes, es decir, el aplicativo requiere de dos personas (usuario y administrador) para poder cumplir con todos los requerimientos, este hecho puede transformarse en la medida que sea adoptado un formulario de captura libre obviando el rol de administrador para la actualización de la base de datos.

El aplicativo muestra una relación directa y dependiente con los navegadores Web y los servicios en la nube de Google Maps y Google Fusion Tables, estas herramientas permitieron visualizar y publicar de forma sencilla el ejercicio cartográfico, Google Fusion Table, permite hacer modificaciones en el código abierto, esta parte puede ser trabajado con mayor profundidad, con el fin de obtener un mapa más interactivo y agradable a la vista.



# *GeografiArte*



Una de las fases más importantes para el desarrollo de la aplicación fue la implementación, ya que este ejercicio determina cómo será el formulario de captura, el cual está constantemente cambiando de acuerdo con la información que se quiera coleccionar. La herramienta Google Fusion Tables es bastante intuitiva de utilizar, permite generar cartografías simples a partir del trabajo con base de datos.

Finalmente, la usabilidad de la aplicación GeografiArte, presenta buenos resultados en cuanto a la satisfacción y la efectividad, es una aplicación bastante simple e intuitiva, evaluada satisfactoriamente por su fácil aprendizaje (5 puntos), a pesar de esto, es necesario complementar la interfaz para poder dar entendimiento real de lo que se está visualizando, se presentaron puntajes bajos en la eficiencia, relacionados principalmente con los errores de visualización en donde el desplazamiento con uso control era una limitante.

## 10 Referencias

- Art of the State. (2015). Obtenido de <https://www.google.com/maps/d/viewer?ll=51.53352300000004%2C-0.10763199999996687&spn=0.050935%2C0.159645&hl=en&msa=0&z=13&ie=UTF8&om=1&mid=1SHJrI-7sjwbakre6UTLMeocwBKM>
- Barrera, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geografica Participativos (SIGP) y cartografía social. *Cuadernos de geografía*.
- Capasso, V. (2011). Muralismo, memoria y espacio publico: un estudio sobre producciones platenses. *IX jornadas de Sociologia*.
- Foggin. (2015). Historia de Bogotá pintada en la pared. *El Tiempo*.
- Fundacion Arteria. (12 de 12 de 2012). *Fundacion Arteria*. Recuperado el 10 de 04 de 2018, de <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/portal/sites/default/files/finaldiagcorto.pdf>
- GEASCOL. (2015). Recuperado el 03 de 2018, de <https://geascol.com.co/graffiti>
- ISO. (1998). *ISO International Standard 9241-11(1998): Ergonomic requirements for office work with visual display terminal. Part 11: Guidance of usability*.
- Lince Campillo, M. F. (2010). Arte y grupo de poder: El Muralismo y La Ruptura. *Estudios Politicos*, 9(21), 83-100.
- Polanco. (2017). *Espacio urbano y arte publico: La segregación del arte en las ciudades chilenas, una perspectiva de la geografía cultural*. Recuperado el 2018, de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/02/22/espacio-urbano-y-arte-publico-la->

segregacion-del-arte-en-las-ciudades-chilenas-una-perspectiva-desde-la-geografia-cultural/

- Romero. (2015). *Un museo de arte urbano a cielo abierto*. Recuperado el Mayo de 2018, de El Espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/un-museo-de-arte-urbano-cielo-abierto-articulo-553089>
- Secretaria de Cultura Recreacion y Deporte. (12 de 02 de 2018). *Arte Urbano en Bogotá*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de SICRD: <http://sispru.scrd.gov.co/siscred/siscred/grafiti-en-bogota>
- Visit England. (2016). *Banski en Bristol*. Recuperado el 14 de 05 de 2018, de <https://www.visitengland.com/es/experience/banksy-en-bristol>