

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE APOYE LA GESTIÓN Y
PLANIFICACIÓN DEL PLAN JARILLÓN DE CALI
SIGPJC**

LUZ KARIME CORREDOR BROCHERO



**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
MANIZALES
2015**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE APOYE LA GESTIÓN Y
PLANIFICACIÓN DEL PLAN JARILLÓN DE CALI
SIGPJC**

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar
al título de Especialista en Información Geográfica

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
MANIZALES
2015**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Fundación FDI-GIP¹ permitirme participar en el proyecto Plan Jarillón de Cali, el cual posee una excelente calidad de profesionales que desde cada una de sus experticias han fortalecido muchos aspectos de mi vida a nivel profesional como personal; doy gracias por permitir el uso de la información del proyecto para poder desarrollar este trabajo y por permitir disponer del tiempo necesario para poder estudiar y culminar esta meta lograda.

Doy gracias a mi madre por su apoyo incondicional en cada una de las cosas que realizo.

A mis amigos que me motivaron a realizar la especialización y porque han sido una gran compañía en cada una de las etapas de mi vida.

A los docentes que lograron transmitirme mes a mes nuevos conocimientos.
Mil gracias a todos por su gran aporte

¹ La Fundación FDI-GIP es una fundación privada sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo de “activos” que impactan la calidad de vida urbana, transforman la ciudad de Santiago de Cali y la conectan globalmente. entiende los proyectos integralmente, alinea incentivos de múltiples actores e incorpora vanguardia. Para adelantar la Gerencia Integral y Coordinación del “PLAN JARILLÓN DE CALI” y supervisar la ejecución de las líneas de acción, el Fondo Adaptación suscribió Contrato 076 de 2013 con Fundación FDI-GIP.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. ÁREA PROBLEMÁTICA	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4.1 CONCEPTOS PRELIMINARES	17
4.1.1 Riesgo.....	17
4.1.2 Gestión del Riesgo.....	17
4.1.2 Reducción del Riesgo	18
4.2 CONCEPTOS TECNICOS	19
4.2.1 Sistema de información Geográfica	19
4.2.2 Bases de datos geográficas.....	21
4.2.3 Plataforma ArcGIS Online.....	21
4.3 ANTECEDENTES	22
4.3.1 GeoSINAGER.....	22
4.3.2 SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres.....	23
4.3.3 Geoinformación Riesgos.....	23
4.3.4 Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información geográfica.	24
5. METODOLOGÍA	26
5.1 TIPO DE TRABAJO	26
5.2 PROCEDIMIENTO	26
5.2.1 Levantamiento de requerimientos.	26
Definición conceptual de los requerimientos del sistema.	26
Definición de aspectos generales de la información espacial.....	27
Identificación de los módulos del sistema.....	27
Características de los resultados del sistema.....	28

5.2.3	Análisis de requerimientos.	28
	Alcances del Sistema	28
	Limitaciones del sistema.....	28
	Identificación de los usuarios del sistema.....	29
5.2.4	Recopilación y depuración de la información.	30
	Recopilación de la información	30
	Depuración de la información	30
5.2.5	Construcción del modelo de datos.	31
5.2.5.1	Modelo Conceptual.....	31
	Elementos del sistema.....	32
	Procesos del Sistema	32
	Concepción Operativa del sistema	33
5.2.5.2	Modelo Lógico.....	34
	Interacción y operatividad en el sistema.....	34
	Entorno operativo del sistema	34
5.2.5.3	Modelo de la base de datos	35
	Identificación de las entidades.....	36
	Modelo relacional.....	37
	Diccionario de datos	40
5.2.5.4	Modelo cartográfico.....	40
5.2.5.5	Modelo físico	41
	Software.....	41
	Hardware	42
5.2.6	Diseño e implementación de interfaces.....	42
5.2.7	Alimentación	42
6.	RESULTADOS.....	43
6.1	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	43
6.1.1	Base de datos geográfica GEODATABASE	43
6.1.1	Visualización de los resultados	50
6.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
7.	CONCLUSIONES	61
	BIBLIOGRAFÍA.....	63
	ANEXOS.....	64

Anexo 1. Diccionario de Datos64

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Componentes de un SIG.....	19
Imagen 2. Visualización web GeoSINAGER.....	22
Imagen 3. Visualización web SIGRID.....	23
Imagen 4. Visualizador web Geoinformación Riesgos.....	23
Imagen 5. Geoportal SIRE.....	25
Imagen 6. Usuarios y roles del SIGPJC.....	29
Imagen 6. Pasos a seguir para la construcción del modelo de datos.....	31
Imagen 7. Principales elementos del SIGPJC.....	32
Imagen 8. Diseño lógico del sistema.....	34
Imagen 9. Entorno Operativo del sistema.....	35
Imagen 10. Modelo entidad relación. Fuente: Elaboración propia programa (ArcGIS Diagrammer 10.2).....	39
Imagen 11. Información contenida en la Geodatabase del Plan Jarillón de Cali.....	43
Imagen 12. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL.....	46
Imagen 13. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL_PROYECTO HABITACION AL.....	47
Imagen 14. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_AMENAZA_DEF_SIST_DRENAJE.....	48
Imagen 15. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_AMENAZA_INUNDACION POR DESBORDAMIENTO.....	49
Imagen 16. Creación de grupo Plan Jarillón de Cali.....	50
Imagen 17. Generación de mapa para visualización de la información.....	51
Imagen 18. geovisor Plan Jarillón de Cali.....	51
Imagen 19. Lista de capas del geovisor Plan jarillón de Cali.....	52
Imagen 20. Visualización tabla de atributos.....	53
Imagen 21. Barra de herramientas para visualización de las tablas del sistema...	53
Imagen 22. Realización de filtro para generar consulta.....	54
Imagen 23. Visualización de los atributos de las capas visualizadas.....	55
Imagen 25. Visualización de la fotografía del techo revisado.....	55
Imagen 25. Herramienta para visualizar la leyenda de las capas.....	56
Imagen 26. Herramienta de medición.....	57
Imagen 27. Herramienta de consultas espaciales.....	57
Imagen 28. Selección de viviendas demolidas.....	58
Imagen 29. Selección de apartamentos entregados del piso 2.....	58
Imagen 30. Mapa auxiliar.....	59

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Principales Actividades que debe ejecutar el Proyecto Plan Jarillón de Cali en función de la mitigación del riesgo.....	13
Tabla 2. Utilidades que generará el SIG para cada una de las líneas de acción.	16
Tabla 3. Entidades Espaciales del sistema.....	36
Tabla 4. Características del sistema de referencia asociado al proyecto.	40
Tabla 5. Reporte de la información adicionada en la geodatabase del Plan Jarillón de Cali.....	44

GLOSARIO

AHDI (Asentamientos Humanos de Desarrollo Incompleto): La expresión AHDI hace referencia a los procesos de ocupación no planificada, irregular, informal o ilegal del territorio, en áreas no urbanizadas, y la mayoría de las veces no urbanizables, carentes de la infraestructura y equipamientos para la prestación de servicios públicos y la satisfacción de los intereses colectivos e individuales de quienes habitan el asentamiento. Para atender este fenómeno es posible utilizar diversas estrategias en el marco de las políticas de planeación y gestión del suelo, desde los procesos de desalojo o desocupación del territorio y la adopción de medidas represivas para el control del orden público, hasta la utilización de la reubicación, el reasentamiento y la regularización urbanística.

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para generar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523, 2012)

Exposición (elementos expuestos). Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura, que su localización puede ser afectada por la manifestación de una amenaza.

Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico, y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Vulnerabilidad: Hace referencia a la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad, de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

RESUMEN

Este trabajo es realizado con el fin de generar un sistema de información geográfica que permita visualizar las variables espaciales y no espaciales involucradas en el Proyecto Plan Jarillón de Cali; lo que se pretende es que a partir de este sistema y con la actualización mes a mes por parte de cada una de las instituciones vinculadas² se pueda observar el avance del proyecto.

Para dar solución a esta necesidad se genera una metodología que diera solución a cada uno de los requerimientos del sistema, para esto se procedió a la recopilación de la información de cada una de las líneas de acción del proyecto para después construir el modelo de datos.

Para la construcción del modelo conceptual se tuvo en cuenta las posibles soluciones para visualizar la información, después se procedió a generar el modelo lógico del sistema en donde se determinaron las variables espaciales a usar en el SIGPJC, luego se procedió con la construcción de la base de datos en donde teniendo la información de cada una de las líneas de acción se procedió a organizar de forma tal que fuera agrupada en una file geodatabase, se procedió a generar el modelo cartográfico que permitió asociar las variables espaciales para la visualización y manejo de la información, por último el modelo físico que es la materialización del SIG a partir de la herramienta ArcGIS Online

PALABRAS CLAVES: Plan Jarillón de Cali, Reducción del riego, SIG, reasentamiento

² Instituciones vinculadas: El proyecto Plan Jarillón de Cali cuenta con la participación del Municipio de Santiago de Cali, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, Empresas Municipales de Cali – EMCALI EICE ESP, COMFADI, Fondo Adaptación.

ABSTRACT

This work is done in order to create a geographic information system that allows visualizing spatial and non-spatial variables involved in Cali Dike Project Plan; the aim is that from this system and with the updating every month by each of the related institutions³ can watch the progress of the project.

To give a solution to this necessity a methodology is provided so it would give a solution to each of the system requirements for this we proceeded to the collection of information from each of the lines of action of the project so after it is built the data model.

For the construction of the conceptual model was considered possible solutions to display the information, then proceeded to create the logical model of the system where the spatial variables were determined using the SIGPJC, then he proceeded with the construction of the Data base where having the information of each of the lines of action proceeded to organize in a way that was grouped in a geodatabase file, we proceeded to generate the mapping model that allowed associating spatial variables for visualization and management information, finally the physical model is the realization of GIS from the ArcGIS Online tool.

KEY WORDS: Irrigation reduction, GIS, resettlement

³ Associated institutions: The Cali Dike Plan project with the participation of the Municipality of Santiago de Cali , Regional Autonomous Corporation of Valle del Cauca - CVC , Cali Municipal Enterprises - EICE EMCALI ESP, COMFANDI,Fondo Adaptación

INTRODUCCIÓN

Durante la pasada temporada invernal en los años 2010 y 2011 varios sectores del país se vieron afectados a nivel socio-económico por los desastres naturales ocurridos a partir de este evento, perturbando la vida y los bienes de los ciudadanos; razón por la cual el gobierno crea una entidad denominada Fondo Adaptación cuya misión es encargarse de atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social en las zonas afectadas por el fenómeno de la niña 2010 - 2011, con criterios de mitigación y prevención del riesgo, esta labor se está desarrollando en diferentes proyectos a nivel nacional, entre los cuales se encuentra el macroproyecto Plan Jarillón de Cali.

El municipio de Santiago de Cali se vio afectado por las inundaciones de la ola invernal mencionada anteriormente, debido al desborde del Río Cauca; afectando principalmente a los ciudadanos que se encontraban sobre el jarillón y barrios aledaños a éste, también, el sistema de drenaje y alcantarillado colapsó afectando a las viviendas que se encuentran al sur de la ciudad.

Para que la ciudad esté preparada para resistir otro evento de esta magnitud y que no colapse nuevamente como ocurrió en aquella época, se está ejecutando el proyecto Plan Jarillón de Cali, cuyo objetivo principal es la mitigación del riesgo por inundación de la ciudad a partir del reforzamiento de la estructura del dique o jarillón, protección y reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura indispensable de servicios públicos compuesta por: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR Cañaveralejo, Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP y Estación de bombeo paso del Comercio así como una reducción de la amenaza por deficiencia en el sistema de drenaje a partir de la recuperación hidráulica del sistema de drenaje y regulación del oriente de Cali: Laguna El Pondaje (Fase II y Fase III) y edificaciones indispensables, reducción de la vulnerabilidad física y social a partir del reasentamiento tanto de los hogares que se encuentran sobre el jarillón de Aguablanca como de aquellos que se encuentran dentro de la zona de alto riesgo no mitigable de las lagunas reguladoras de aguas negras Charco Azul y Pondaje.

Teniendo en cuenta que el seguimiento de estas labores se apoya en variables espaciales, este proyecto no cuenta con una herramienta adecuada que permita la visualización geográfica que informe sobre el avance de cada una de las líneas de acción del proyecto que permita la toma de decisiones y la uniformidad de información entre los diferentes actores del proyecto que requieran el manejo de esta.

1. ÁREA PROBLEMÁTICA

El Plan Jarillón de Cali es un macroproyecto de la ciudad de Santiago de Cali cuyo objetivo principal es ejecutar las siguientes líneas de acción:

Tabla 1. Principales Actividades que debe ejecutar el Proyecto Plan Jarillón de Cali en función de la mitigación del riesgo.

Línea de Acción	Acciones	Entidad Ejecutora
Reducción de la Vulnerabilidad Física y Social	Reasentamiento y acompañamiento social de aproximadamente 7.852 hogares que habitan en zonas de alto Riesgo No Mitigable. <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión Social. • Generación de liberación y cuidado de los terrenos para evitar la doble ocupación. 	Alcaldía de Cali
Reducción de la Vulnerabilidad Social	Construcción de aproximadamente 6300 soluciones de vivienda, para el reasentamiento de los hogares beneficiarios del Plan jarillón de Cali.	Comfandi
Reducción de la amenaza de inundación por desbordamiento (Hidráulico y Geotécnico)	Reforzamiento y reconstrucción de Jarillones, Hormiga Arriera (90 cm de altura): <ul style="list-style-type: none"> • 16,7 Km del Jarillón de Agua Blanca. • 2 Km del jarillón Río Cali. • 7,4 Km del Jarillón Canal Interceptor Sur. 	CVC
Reducción de la vulnerabilidad de infraestructura indispensable	Protección y reducción de la vulnerabilidad en la infraestructura de servicios públicos: <ul style="list-style-type: none"> • Planta de tratamiento de Agua Residual-PTAR Cañaveralejo • Planta de Tratamiento de Agua Potable-PTAP Puerto Mallarino • Estación de Bombeo Paso del Comercio. 	EMCALI
Reducción de la amenaza por deficiencia en el sistema de drenaje	Recuperación Hidráulica del sistema de drenaje y regulación del oriente de Cali (Pondaje Fase II y Fase III)	EMCALI

Fuente: Fondo Adaptación, 2013.

Estas líneas de acción son supervisadas por la Fundación FDI-GIP, la cual requiere para cada una de estas líneas identificar los avances realizados durante cada mes, para poder informar, analizar y tomar decisiones.

Uno de los principales componentes de cada línea de acción es el componente geográfico. Este proyecto no cuenta con una herramienta que permita visualizar la información espacial de cada actividad, en donde todos los vinculados del proyecto puedan visualizar mes a mes los avances de las obras, la reubicación de los hogares, liberación de espacios, entre otras actividades que se requieran para definir la situación del proyecto hasta la finalización de este. Esta información mensualmente es entregada por cada uno de las entidades ejecutoras, pero no se encuentra unificada.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un Sistema de Información Geográfica aplicado al proyecto Plan Jarillón de Cali, que permita a las entidades involucradas en el proyecto la gestión y toma de decisiones.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las necesidades de información de los actores que intervienen en el sistema de información geográfica del proyecto Plan Jarillón de Cali.
- Generar un modelo de información que permita identificar los atrasos y adelantos de las obras permitiendo visualizarlos espacialmente.
- Diseñar e implementar un modelo de datos que permita la conexión de las bases de datos alfanumérica y geográfica.
- Implementar herramientas de ArcGIS Online que permitan el acceso, visualización, consultas y gestión de la información.

3. JUSTIFICACIÓN

La generación del SIGPJC es una herramienta que permite la visualización del componente espacial de cada una de las líneas de acción del proyecto, permitiendo ser otra herramienta óptima en la toma de decisiones para la gerencia y los vinculados al proyecto.

Este proyecto es muy útil para cada una de las líneas de acción en los siguientes aspectos:

Tabla 2. Utilidades que generará el SIG para cada una de las líneas de acción.

Línea de Acción	Utilidades
<p>Reducción de la Vulnerabilidad Física y Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de la localización de los techos (viviendas), fotografía de dicho techo, donde viven se observan los hogares que se encuentran en Alto Riesgo No Mitigable con sus respectivos AHDI. • Visualización de la localización los espacios de las viviendas que han sido demolidas para identificar la cantidad de área o distancia liberada. • Información de estas actividades que sea útil para el Componente Social de la Alcaldía.
<p>Reducción de la Vulnerabilidad social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de la localización información de los proyectos habitacionales de vivienda a los cuales han sido y serán reubicados los hogares, contando con la información del hogar que fue reasentado en cada una de las viviendas.
<p>Reducción de la amenaza de inundación por desbordamiento (Hidráulico y Geotécnico)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del avance del reforzamiento y reconstrucción del jarillón mes a mes, con la información de cada una de las actividades propuestas para esta labor.
<p>Reducción de la vulnerabilidad de infraestructura indispensable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del avance de las obras en la PTAR Cañaveralejo, PATP Puerto Mallarino y Estación de Bombeo Paso del Comercio con la información de cada una de las actividades propuestas.
<p>Reducción de la amenaza por deficiencia en el sistema de drenaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del avance de la Recuperación Hidráulica del sistema de drenaje y regulación del oriente de Cali (Pondaje Fase II y Fase III) con la información de cada una de las actividades propuestas.

Fuente: Elaboración propia.

La visualización de esta información se desarrollará en la plataforma ArcGIS Online que permite compartir la información a su vez la visualización de la información en cualquier dispositivo móvil.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 CONCEPTOS PRELIMINARES

“La prevención de los desastres, la mitigación de la vulnerabilidad, así como la importancia y necesidad de integrar la gestión del riesgo a los planes de desarrollo, con especial énfasis en reducir la vulnerabilidad social y ambiental, representa un reto para el mejoramiento sostenible de la calidad de vida de las poblaciones, especialmente las más pobres y desasistidas”. (Rodríguez, 2009)

4.1.1 Riesgo

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.

Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo:

$$\mathbf{RIESGO = AMENAZA \times VULNERABILIDAD.}$$

4.1.2 Gestión del Riesgo

Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Ley 1523 , 2012).

La gestión del riesgo de desastres se determina por las siguientes condiciones:

- Amenaza.
- Vulnerabilidad.
- Exposición.

- Riesgo de desastres.

Cuando una determinada población presenta las características mencionadas anteriormente debe ser tenida en cuenta como objeto de reubicación o reasentamiento, a su vez si es necesario la construcción de diversas obras civiles que prevengan dichas condiciones se estará mitigando la condición de riesgo (El Banco Mundial y Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio, 2014).

4.1.2 Reducción del Riesgo

“La Reducción del riesgo de desastres y el aumento de la capacidad de respuesta a los peligros naturales en diferentes sectores del desarrollo pueden tener efectos multiplicadores y acelerar la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio”. ((UNISDR), 2010)

La reducción del riesgo de desastres se define en la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) como “Medidas adoptadas para reducir el riesgo de desastres y los impactos negativos de los riesgos naturales, con acciones sistemáticas para analizar y manejar las causas de los desastres, inclusive evitando los riesgos, reduciendo la vulnerabilidad social y económica a los riesgos y mejorando la preparación para acontecimientos adversos”. ((GNUD) & (EIRD), 2009)

La reducción del riesgo de desastres abarca diferentes aspectos:

Mitigación de desastres: Medidas estructurales y no estructurales adoptadas para limitar los efectos adversos de los peligros naturales (p. ej., reforestación de manglares para reducir el riesgo derivado de las marejadas gigantes, sensibilización respecto de los peligros naturales a través de proyectos de educación en las escuelas).

Alerta temprana: Comunicación de información oportuna que permite a las personas adoptar medidas para reducir los efectos de los peligros. La alerta temprana abarca habitualmente múltiples peligros y requiere que las comunidades y otras partes interesadas se identifiquen verdaderamente con y participen en ella (p. ej., acceso de la población local a información sobre un tifón o tormenta tropical que se avecina).

Preparación para desastres: Medidas que contribuyen a asegurar una actuación "en primera línea" oportuna y eficaz, con el apoyo de los voluntarios, las filiales y las capacidades regionales y nacionales de las Sociedades Nacionales (p. ej., equipos de acción comunitaria respaldados por la planificación de contingencia de

las Sociedades Nacionales y equipos regionales y/o internacionales de respuesta a desastres).

Recuperación: Decisiones y medidas adoptadas después de un desastre con vistas a restablecer o mejorar las condiciones de vida de la comunidad afectada previas al desastre, a la vez que a facilitar los cambios necesarios para reducir el riesgo de desastres (p. ej., evaluar los niveles de riesgo futuro cuando se planifican proyectos de vivienda después de un desastre).

Apoyo a los medios de subsistencia: Proyectos que fortalecen o diversifican los medios de subsistencia y permiten a las personas o familias desarrollar estrategias para reducir el riesgo (p. ej., los huertos domésticos permiten mejorar la alimentación y aumentar las reservas en períodos de sequía). (Roja, s.f.)

4.2 CONCEPTOS TECNICOS

4.2.1 Sistema de información Geográfica

Los sistemas de información geográfica (SIG) es un conjunto de herramientas que permiten la utilización de variables geográficas tales como viviendas, terrenos, localización de diferentes eventos entre otros, que permitan ser representados cartográficamente para analizar mejor la información.

Un SIG puede representar cartográficamente cualquier información que contengan datos alfanuméricos y un componente espacial que permita ver las diferentes características de dicha información y permita la toma de decisiones de acuerdo a estas variables.

Hoy en día tanto las empresas públicas como empresas privadas tienen alguna relación con variables espaciales, lo que ha generado la necesidad de que esta información cuente con determinados estándares de calidad.



Imagen 1. Componentes de un SIG.

Para que un SIG tenga éxito, requiere de organización, personal y equipamiento que sea capaz de soportar el sistema.

Los SIG funcionan con dos tipos diferentes de información geográfica: el modelo vector y el modelo raster. Cuando los datos geográficos se representan a partir de elementos geográficos (puntos, líneas o polígonos) se puede decir que esta información presenta un modelo vector, y cuando la información es representada a partir de celdas (píxeles), esta información corresponde al modelo raster.

Imagen 2. Información SIG formato Vectorial (arriba), Formato Raster (abajo).



Fuente: Fundación FDI-GIP

Los SIG funcionan con una base de datos geográfica visualizada en un portal, a partir de estas, el usuario puede consultar la información que él requiera.

Las fases para el funcionamiento de un SIG son las siguientes:

- Entrada de la información al sistema
- Almacenamiento de la información geográfica a la base de datos.

- Análisis en interpretación de la información.
- Visualización de la información.

Todo esto va en función de las peticiones del usuario.

4.2.2 Bases de datos geográficas

Una base de datos geográfica (BDG) es una colección de datos organizados de tal manera que sirvan para aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG), y permitan el almacenamiento estructurado de los datos, de acuerdo a criterios espaciales, tipos de consultas y gestión de información geográfica.

La espina dorsal de una BDG es el modelo de datos, es decir, la formalización conceptual (descripción) de las entidades geográficas del mundo real que deben recogerse, de qué modo deben ser recogidas y las posibles relaciones entre ellas, de forma que el modelo facilite su explotación y optimice su almacenamiento para conseguir el mejor rendimiento en las consultas (Gobierno de España, s.f.).

4.2.3 Plataforma ArcGIS Online

ArcGIS Online es un completo sistema de administración de contenido en colaboración, basado en la nube, que permite a las organizaciones administrar su información geográfica en un entorno seguro y configurable.

La plataforma proporciona una infraestructura según demanda para crear mapas web, habilitar los datos en la Web, compartir los mapas, los datos y las aplicaciones y administrar el contenido y los diversos usuarios de una organización. Incluye mapas base, los datos para los mapas, aplicaciones, plantillas configurables, y herramientas SIG y API para desarrolladores. Las organizaciones adquieren suscripciones que permiten configurar y administrar un sitio de ArcGIS Online propio y un conjunto de recursos. Una suscripción incluye cuentas de organización para los miembros de la organización.

Hay cuentas personales disponibles para las personas que deseen acceder al contenido compartido por los usuarios de Esri y de GIS, y crear, almacenar y compartir mapas, aplicaciones y datos.

La suscripción a ArcGIS Online permite a las organizaciones administrar su contenido geoespacial en un entorno seguro, publicar mapas y datos en la nube

segura de Esri, configurar un sitio web de ArcGIS Online propio, así como crear mapas y aplicaciones a partir de API, plantillas y herramientas.

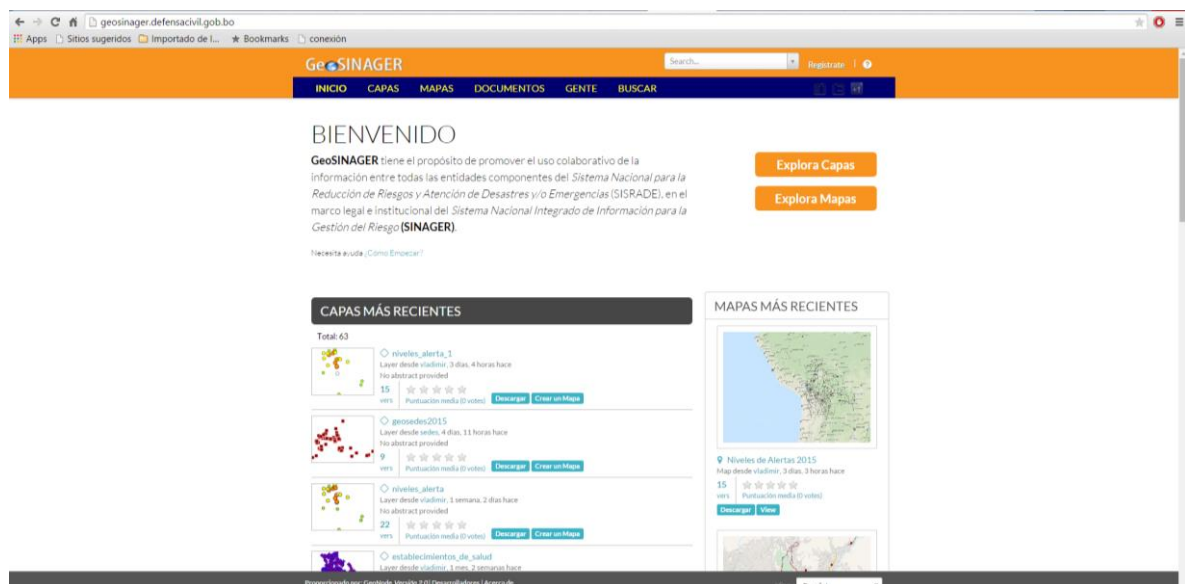
También proporciona recursos para compartir y colaborar con sus miembros y más allá de la organización. Las organizaciones pueden compartir el contenido geoespacial y proporcionar acceso a información fundamental al tiempo que mantienen el control sobre sus datos. (Geotecnologías, s.f.)

4.3 ANTECEDENTES

4.3.1 GeoSINAGER.

Es el geoportal de Bolivia que brinda información espacial, permite a los usuarios crear nuevos mapas en donde se pueda identificar información asociada a la gestión del riesgo, este es un aplicativo que da apoyo al Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE).

Imagen 2. Visualización web GeoSINAGER



4.3.2 SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Es un sistema de información en línea peruano que ha sido diseñado e implementado pensando en su uso masivo por parte de las entidades públicas y privadas existentes y la ciudadanía en general. Su función principal es brindar información geográfica y administrativa relacionada con gestión del riesgo de desastres, esta plataforma está desarrollada con tecnología ESRI utilizando ArcGIS for Server para la publicación de mapas y ArcGIS Desktop para su procesamiento.

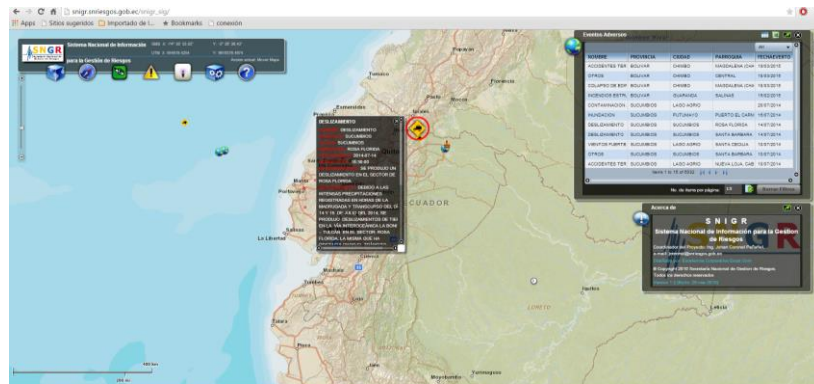
Imagen 3. Visualización web SIGRID



4.3.3 Geoinformación Riesgos.

Este sistema es prioritariamente de consulta apoyando al análisis de la información y en consecuencia la toma de decisiones respecto a la gestión de riesgos en el Ecuador. Este subsistema recopila, consolida y presenta información geográfica, alfanumérica, documental y estadística el uso de éste subsistema es de acceso libre. Es considerado como uno de los mejores geoportales creados en el Ecuador por su buen entorno gráfico y su fácil manejo para la comunidad.

Imagen 4. Visualizador web Geoinformación Riesgos



4.3.4 Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información geográfica.

El autor de este documento aplica el uso de tecnología SIG en la construcción del proyecto Conjunto Residencial Barcelona, el propósito de este documento es aplicar los sistemas de información geográfica en y la gestión integral de los residuos sólidos, para contribuir de esta manera al desarrollo sostenible y la mejora continua de las empresas del sector de la construcción y en general de cualquier otra empresa a la cual pueda aplicarse la misma tecnología. (Melo, 2008)

La metodología empleada fue ubicar todos los materiales requeridos en la obra a partir de planos de AutoCAD que después fueron migrados a la herramienta ArcView para poderles agregar la información del material, entre otras características. Todo este procedimiento se lleva a cabo con el fin de identificar la localización de los sitios estratégicos para que no se desperdicie material dentro de la obra. Se analizó la información de forma tal que se logró identificar que el almacén en donde se encontraba la localización de los materiales no fue la mejor.

Este documento demuestra que la información de obras civiles puede ser aplicada en los sistemas de información geográfica uno de los objetivos a desarrollar en el Sistema de información del Plan Jarillón de Cali.

4.3.5 SIRE

Es un sistema de información que apoya la administración de la información relacionada con el proceso de gestión de riesgo y atención de emergencias de Bogotá.

El SIRE se concibe como un instrumento que permite recopilar, integrar, producir y divulgar información técnica y de coordinación a las entidades del Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias SDPAE, y facilita la inclusión del riesgo en la cultura a través de la disponible información y los servicios en línea dirigidos a la comunidad.

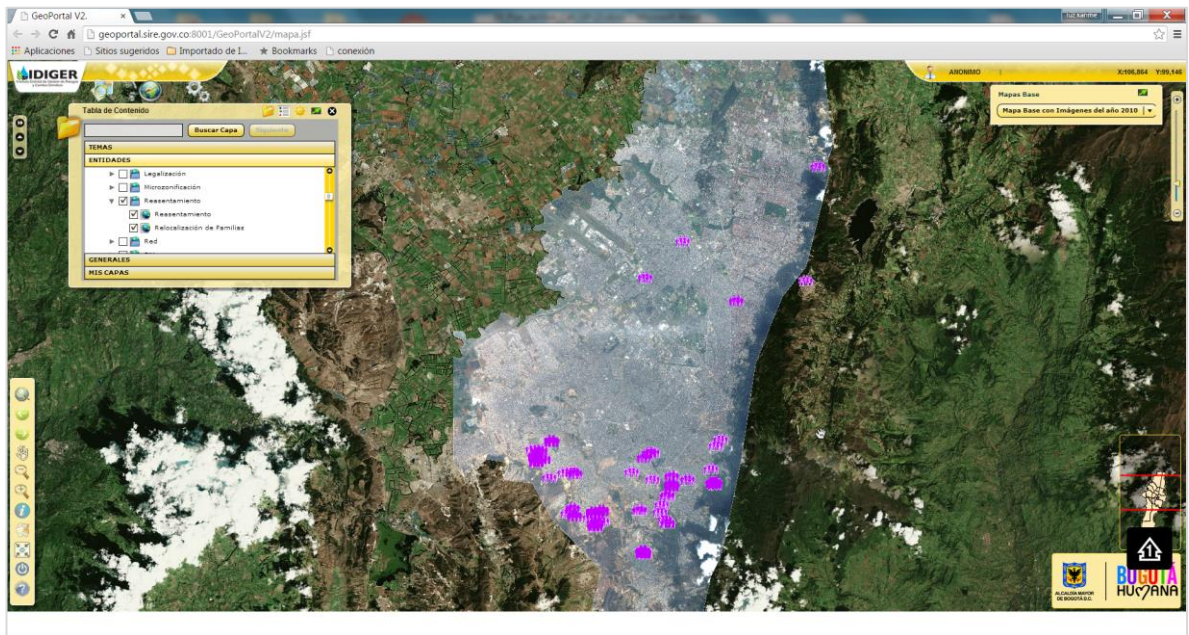
La información digital consignada en el SIRE se presenta en diversidad de formatos (mapas, texto, imágenes, tablas, videos, etc.), permitiendo al usuario el ingreso y manejo sin necesidad de programas o equipos especializados. (SIRE, 2015)

Su principal objetivo es facilitar el desarrollo del proceso de gestión del riesgo a través de la recolección, organización, procesamiento, acceso y disponibilidad de la información.

Este sistema esta presenta dos versiones una versión para el público y otro con acceso restringido al cual solo acceden funcionarios.

Este sistema posee un visor geográfico (Imagen 5) el cual contiene información espacial de la ciudad de Bogotá dentro de las cuales está toda la información asociada a riesgos del FOPAE, visualizando algo de interés para el sistema de información geográfica Plan Jarillón de Cali que es el reasentamiento.

Imagen 5. Geoportal SIRE



5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE TRABAJO

El SIGPJC es una aplicación que permitirá el uso de las tecnologías geoespaciales en la toma de decisiones para el proyecto Plan Jarillón de Cali, las áreas de conocimiento involucradas son gestión del riesgo, procesos de reubicación y obras civiles.

5.2 PROCEDIMIENTO

5.2.1 Levantamiento de requerimientos.

Definición conceptual de los requerimientos del sistema.

Los requerimientos del sistema serán identificados de acuerdo a cada una de las líneas de acción del proyecto.

Para la línea de acción de la reducción de la vulnerabilidad social se requiere la localización de las viviendas-techos que son objeto de reubicación por el Plan Jarillón de Cali, sin necesidad de depender de terceros ni de visitas anticipadas al lugar, que sea de gran apoyo para el Componente social de la Alcaldía y la supervisión del proyecto, por lo tanto se requiere de una herramienta que esté a disposición en cualquier instante, visualizando la ubicación exacta del sitio a través de mapas que les den la orientación adecuada facilitándole la llegada a su destino en caso tal que se requiera visita a campo por parte del equipo social del proyecto entre otros. En cuanto a la reducción de la vulnerabilidad social relacionada con reubicación de los hogares se encontrará la localización de los proyectos habitacionales y la información de los hogares que están habitando estas nuevas viviendas.

En cuanto las líneas de acción relacionadas con las obras civiles; se requieren para visualizar mes a mes el avance de las obras, estas dependerán de la información que sea enviada por cada uno de los vinculados de la obra, permitiendo visualizar como va cada una de ellas y se podrá identificar el avance correspondiente a cada una de ellas.

La ventaja del sistema es que siempre y cuando se tenga una buena conexión a internet desde cualquier dispositivo móvil se puede visualizar la información.

Definición de aspectos generales de la información espacial.

La representación de las entidades del sistema se realizará a través de capas vectoriales (líneas, puntos, polígonos), contará con la información relevante para el proyecto.

El sistema deberá contar:

- Localización de las viviendas a reubicar (techos): esta información fue entregada por el Componente Social de la Alcaldía de Santiago de Cali en formato SHAPE, esta información permitirá evaluar o identificar a su vez los espacios que han sido liberados producto del proceso de reubicación de los hogares, servirá de apoyo para verificar cuanto espacio se ha liberado y poder determinar en qué momento se puede intervenir el tramo para obra, entre otras consideraciones importantes para el proyecto.
- Localización de las viviendas de los hogares que han sido reubicados: esta información va ligada con el proceso de reubicación de los hogares a reasentar, es entregada por el componente social de la Alcaldía y los operadores de vivienda, se procesa para poder ingresada al sistema.
- Visualización de los avances de obra: el sistema contará con la información espacial actualizada del avance de la obra.

Identificación de los módulos del sistema.

Se espera contar con los siguientes módulos los cuales permitirán la visualización de la información descrita anteriormente:

- Módulo de reducción de la vulnerabilidad social
- Módulo de reducción de la amenaza de inundación por desbordamiento (Hidráulico y Geotécnico).
- Módulo de reducción de la vulnerabilidad de infraestructura indispensable.
- Módulo de reducción de la amenaza por deficiencia en el sistema de drenaje.

Características de los resultados del sistema.

Básicamente permitirá la visualización de la información requerida por el Plan Jarillón de Cali para tomar decisiones, esta información será visualizada según los requerimientos de los funcionarios de la supervisión los cuales serán los principales beneficiarios de esta herramienta.

5.2.2 Análisis de requerimientos.

Se requiere una herramienta de geoservicios que permita el avance de cada una de las líneas de acción del proyecto Plan Jarillón de Cali, la cual sirva de apoyo para cada uno de los vinculados al proyecto, que permita la localización e información integral de cada una de estas líneas; el beneficio principal es que se pueda acceder desde cualquier dispositivo móvil permitiendo obtener información en cualquier momento.

Alcances del Sistema

El sistema dependerá en gran medida de las limitaciones que brinde la herramienta ArcGIS Online, sin embargo se realizarán dos tipos de consulta: espaciales (visualización) y las no espaciales (alfanumérica).

Limitaciones del sistema



- Las limitaciones del sistema principalmente van en función de las ventajas que pueda ofrecer la herramienta ArcGIS Online.
- El sistema será manejado por un administrador SIG, el cual se encargará de recopilar y actualizar la información mensualmente por parte de cada uno de los vinculados.
- El sistema solo se alimentará de las actualizaciones entregadas por parte de cada uno de los vinculados, no será una herramienta que permita a los usuarios editar información, ya que son los vinculados los únicos que deben generar los cambios a esta, cabe aclarar que este sistema solo permitirá la visualización mas no será un sistema en donde se le permita editar.

Identificación de los usuarios del sistema.

Los usuarios del sistema serán los siguientes:

- Administrador del sistema
- Funcionarios del proyecto Plan Jarillón de Cali.

Imagen 6. Usuarios y roles del SIGPJC

Usuario	Roles
 <p style="text-align: center;">Administrador SIG</p>	<p>Usuario que administra la geodatabase y la herramienta SIG</p> <p>los roles son:</p> <p>Consulta, navegación y salida gráfica Cargue de mapas a ArcGIS Online Administración del sistema Administración de la geodatabase Acceso a usuarios</p>
 <p style="text-align: center;">Funcionarios Plan Jarillón de Cali</p>	<p>Usuario de consulta de datos espaciales a través del geovisor</p> <p>roles</p> <p>Consulta, visualización</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3 Recopilación y depuración de la información.

Recopilación de la información

De acuerdo a los requerimientos del sistema, la información obtenida para la generación del sistema es la siguiente:

- Georreferenciación de las viviendas que se encuentran dentro de la zona de alto riesgo no mitigable, cuyos hogares son objeto de reasentamiento el Plan Jarillón de Cali, esta información es suministrada por el Componente social de la Alcaldía de Santiago de Cali.
- Base de datos de verificación, es la base de datos alfanumérica que se tiene sobre los hogares que habitan los techos que se encuentran en alto riesgo no mitigable del sector Jarillón y Laguna El Pondaje, contiene toda la información de la ficha que en su momento se realizó para identificar las condiciones de riesgo de dichos hogares. Esta información es suministrada por el componente social de la Alcaldía y la Fundación FDI-GIP
- Fotografías de los techos, estas fotografías servirán para identificación de las viviendas.
- Planos de los proyectos habitacionales de vivienda en donde serán reubicados los hogares.
- Planos generales de las obras civiles que serán llevadas a cabo durante este proyecto, mes a mes lo vinculados deberán enviar la información del avance de obra, esta deberá coincidir con lo reportado a la supervisión del proyecto.

Depuración de la información

Antes de integrar esta información al SIG, es importante revisar la calidad, identificando si tienen inconsistencias, no está organizada, entre otras características que hacen no cumplir con los requisitos mínimos de calidad de presentación para el sistema razón por la cual se procedió a depurar esta información como es el caso de la georreferenciación de los techos y la base de datos de verificación

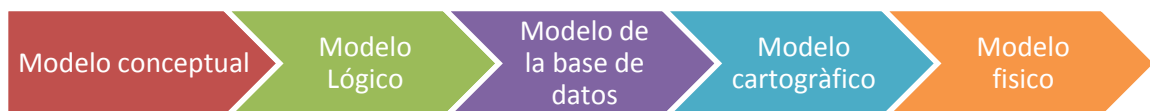
En el caso del registro fotográfico se debió reenumerar las fotografías con el identificador de la vivienda, para el momento de cargar las imágenes al sistema coincidieran con la información del techo.

Los planos de las obras civiles y los planos de los proyectos habitacionales se encontraban en formato CAD, por lo tanto debieron ser convertidos en formato SHAPE para poder ser ingresados a la geodatabase y a su vez estandarizar la base de datos.

5.2.4 Construcción del modelo de datos.

Un modelo de datos es una herramienta conceptual que permite la representación de la información de manera organizada y relacionada entre sí. El diseño de este modelo de datos se caracteriza por los siguientes pasos:

Imagen 7. Pasos a seguir para la construcción del modelo de datos



5.2.4.1 Modelo Conceptual

El sistema permitirá visualizar el avance del proyecto; partiendo de esa idea el sistema será alimentado por un usuario (Administrador GIS) el cual tendrá como objetivo principal actualizar la información en la base de datos espacial y plataforma ArcGIS Online para su correcta visualización, se establecerán fechas de corte para actualizar la información, los usuarios finales serán los funcionarios del proyecto Plan Jarillón de Cali, los cuales estén interesados en las ventajas que permiten estos visores geográficos.

El sistema contará con información relacionada de los techos donde se encuentran los hogares objeto a reasentar por el Plan Jarillón de Cali, la información con que se cuenta es con la localización de los Asentamientos Humanos de Desarrollo incompleto – AHDI y las viviendas, los cuales para este proyecto son identificados como techos, esta información deberá contar con la fotografía de cada una de las ocupaciones, el estado en que se encuentra y todas las características manejadas por el proyecto: igualmente, se requiere la información de los hogares a reasentar. Como se mencionó anteriormente se dispondrá de la localización de las viviendas en donde serán reubicados estos hogares, esta información se encontrará por manzanas o bloques dependiendo del tipo de proyecto habitacional y la información básica del hogar que se encuentra residiendo en ese lugar.

En cuanto a las obras se tendrán los avances de obra, los cuales serán enviados por los vinculados del proyecto y los cuales deben coincidir con lo reportado a la

supervisión, esta información se tratará de vincular a los cronogramas, para que sea consistente.

Elementos del sistema

Teniendo en cuenta los requerimientos del sistema se lograron identificar los siguientes elementos:

Imagen 8. Principales elementos del SIGPJC



Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que estos son los principales elementos del sistema, y que aunque actualmente la base de datos de verificación elaborada por el Componente Social de la Alcaldía, contiene un gran número de datos relacionados con los hogares, estos no se tomarán en cuenta en la fase de visualización y solo se irán incluyendo dentro de la Geodatabase a medida que dicha información sea requerida en fases siguientes del proyecto.

Procesos del Sistema

Los principales elementos a interactuar en el funcionamiento, montaje y uso del SIG, son los siguientes:

- Entrada de Datos: Recopilación de toda la información que será actualizada en cada mes respecto a cada una de las líneas de acción del proyecto Plan Jarillón de Cali.
- Consulta: Está constituido por la información que entrega el usuario al sistema, en términos de la localización del sitio de partida (Cartográfica Directa) o de los criterios de búsqueda.
- Sistema: Procesos operativos, de organización y síntesis necesarios en la interacción del usuario con la información.
- Salida de datos o Producto: Respuesta del sistema (tabular y plano) a la consulta realizada por el usuario.

Concepción Operativa del sistema

La funcionalidad del sistema inicia desde donde el usuario tendrá acceso al portal de ArcGIS Online, en la cual se podrán observar la línea de acción a la cual desea ingresar el usuario. El usuario tendrá la posibilidad de visualizar la información por medio de consulta espacial simplemente localizando el objetivo de búsqueda o por consulta alfanumérica; dado el caso de las líneas de acción sea por avance de obra, la consulta será espacial o visualizando las tablas de la información consultada, para facilitarle la búsqueda a los usuarios.

Todas las búsquedas realizadas por los usuarios se llevan a cabo a partir de procesos internos realizados mediante consultas espaciales o, si se requieren, consultas alfanuméricas desarrolladas para la implementación del sistema con base del modelo relacional diseñado y normalizado para el SIGPJC.

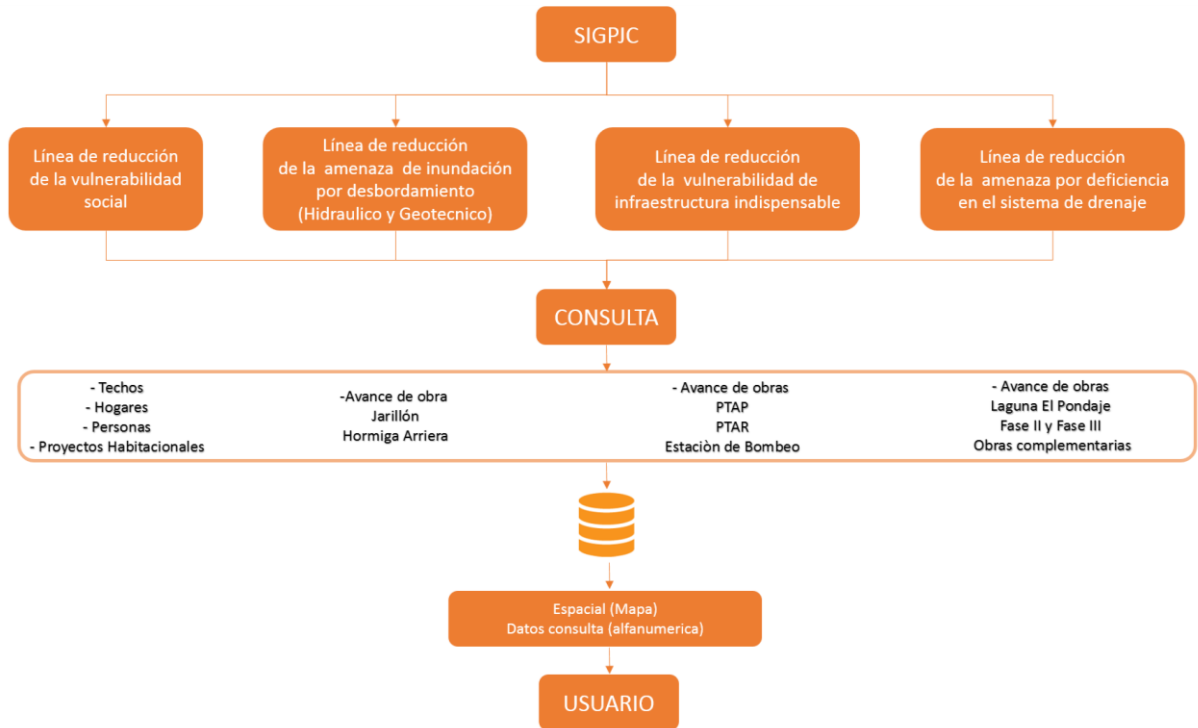
La interfaz gráfica le permitirá al usuario navegar sobre el mapa de Santiago de Cali a diferentes escalas para mejorar la orientación. La interfaz obtenida después de la consulta será la solución planteada, de tal forma que el flujo de información lleve a una respuesta acertada y permita relacionar los múltiples tipos de consultas que pueden ser ejercidas por el usuario, seleccionando la información que desea ver como: viviendas demolidas hogares reubicados, avance de obra, proyecto habitacional en donde fue reasentado el hogar entre otras cuestiones que estén incorporadas en el análisis de requerimientos.

5.2.4.2 Modelo Lógico

Interacción y operatividad en el sistema

La interacción y operatividad del sistema funciona a partir de los requerimientos dados por el usuario, y desencadena unos procesos de solución exigida por el mismo. Esta transacción se realiza para satisfacer las necesidades que tiene el usuario de obtener información, generando un proceso específico y logrando una respuesta inmediata como este la requiera, sin opción de análisis y edición en la interfaz del sistema.

Imagen 9. Diseño lógico del sistema.



Fuente: Elaboración Propia

Entorno operativo del sistema

La operatividad del sistema con el entorno, no solamente se muestra simulando los procesos de uso sino también adquiriendo información externa como se implementan en los casos de actualización de la información por el administrador

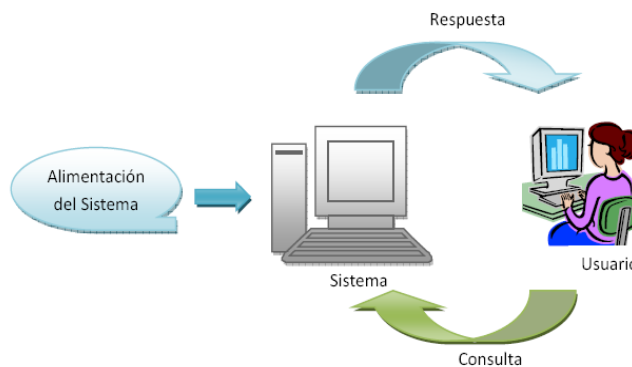
del sistema. Dicha actualización, se realiza de manera manual anexándola a la base de datos de manera ordenada y clara.

La información espacial se obtiene de cada uno de las instituciones vinculadas al proyecto, con la cual se procede a la construcción de la bases de datos con información correcta y relevante para el sistema.

Una vez que el sistema entra en operación y genera la información requerida, esta sale desplegada hacia el medio, es decir hacia el usuario consultante, entregando los resultados exigidos por este. Las demandas solicitadas por el usuario deben ser alimentadas por el sistema con la información de salida solicitada, esta información no es almacenada ya que las consultas realizadas son puntuales y con respuestas exactas, producto de las especificaciones dadas según la necesidad planteada por el usuario al sistema de información geográfica.

El usuario debe ser una parte integral del sistema, ya que de este depende obtener el punto de interés o de origen para cualquier tipo de solución.

Imagen 10. Entorno Operativo del sistema.



5.2.4.3 Modelo de la base de datos

Consiste en la definición de los atributos y características de los datos almacenados, de forma que sean accesibles para distintas aplicaciones implementadas por el diseñador. En la construcción del modelo de datos, se identifica para cada proceso la información que interviene dentro del sistema, teniendo en cuenta la información espacial, no espacial, temporal y permanente que se definen de la siguiente manera:

- **Información Espacial:** Es aquella información que representa todos los objetos que ocupan un lugar en el espacio dentro del modelo de datos del sistema como sectores, asentamientos, techos, proyectos habitacionales, obras.
- **Información no Espacial:** Es la información que se representa por medio de atributos o información que se requiere para dar inicio a la consulta como hogares, personas, entre otros.
- **Información Temporal:** Es la información que es utilizada por el sistema pero no se almacena a la base de datos, como datos que ingresa el usuario para ejecutar una opción o aplicación.
- **La información permanente:** Es la información utilizada por el sistema para generar las consultas que se encuentra consignada dentro de la base de datos.

Para el almacenamiento de la información se construyó una base de datos geográfica (File Geodatabase), se tomó la decisión de realizar la base de datos en este formato, debido a que es el formato requerido por el Fondo Adaptación para la entrega de la información, su entorno es más amigable de trabajar y además no requiere varios usuarios que deban editarla.

Para el manejo de la información del sistema se utiliza un esquema de modelo de datos orientado a objetos, cada elemento que existe dentro del diseño del sistema se entiende como un objeto con sus atributos y particularidades independientes. Cada objeto puede tener propiedades espaciales o no espaciales. Cada relación existente dentro del sistema también es concebida como un objeto.

Identificación de las entidades

En esta parte se definen las entidades y sus características de interés para el usuario encontradas en los requerimientos del sistema mencionados en este documento.

Tabla 3. Entidades Espaciales del sistema

ENTIDADES ESPACIALES		
ENTIDAD	CLASE ENTIDAD	TIPO
Sector	sectores en que se encuentra dividido el proyecto	Polígono

AHDI	asentamientos humanos de desarrollo incompleto	Polígono
Viviendas (Techos)	Viviendas objeto de reubicación por el PJC	Polígono
Proyecto habitacional	Viviendas donde fueron reasentados los hogares intervenidos a la fecha por el Plan Jarillón de Cali	Polígono
Hormiga Arriera	Avance de obra Hormiga arriera (hormigueros erradicados)	Punto
PTAP	Avance de obra PTAP	Punto
		Línea
		Polígono
PTAR	Avance de obra PTAR	Punto
		Línea
		Polígono
EB Paso del Comercio	Avance de obra Estación de Bombeo Paso del Comercio	Punto
		Línea
		Polígono
Jarillones	Avance de obra reconstrucción de Jarillones	Punto
		Línea
		Polígono
información base	Información que sea útil para la comprensión de variables asociadas al proyecto como pueden ser: abscisas de la obra reconstrucción de Jarillones, Drenajes (Río Cauca, Río Cali, Lagunas y canales), zona de alto riesgo no mitigable y demás capas que sean requeridas que no sean asociadas directamente a las líneas de acción.	Punto
		Línea
		Polígono

Fuente: Elaboración Propia

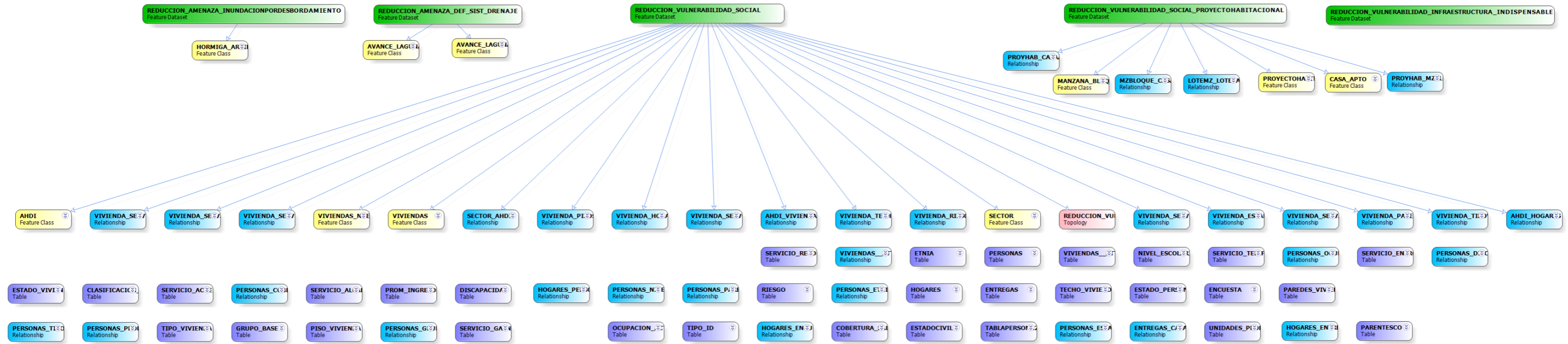
Modelo relacional

El sistema es elaborado bajo un modelo de datos orientado a objetos por las siguientes razones:

- Cada elemento que existe dentro del diseño del sistema se entiende como un objeto con atributos.

- Cada objeto puede tener propiedad espacial o no espacial.
- Puede existir relaciones entre objetos no espaciales.

Imagen 11. Modelo entidad relación. Fuente: Elaboración propia programa (ArcGIS Diagrammer 10.2)



Diccionario de datos

El diccionario de datos de cada una de las variables asociadas a la base de datos se encuentra en el Anexo 1 de este documento.

5.2.4.4 Modelo cartográfico

Un modelo cartográfico es un conjunto de operaciones interrelacionadas y ordenadas que actúan sobre datos crudos, derivados e intermedios, para simular un proceso de toma de decisiones espaciales (Tomlin, 1990).

La información geográfica que se utilizará en este proyecto se presentará a través de mapas, imágenes y atributos; en los mapas se podrán apreciar características del espacio real representadas a través de tres tipos de formas como líneas, puntos y polígonos.

El área geográfica en la que se va a trabajar corresponde a la zona de influencia del proyecto Plan Jarillón de Cali como se ha mencionado en el transcurso de este documento. El modelo cartográfico para el sistema a desarrollar, estará georreferenciado al sistema de referencia Magna Colombia con origen oeste correspondiente al departamento del Valle del Cauca el cual posee las siguientes características:

Tabla 4. Características del sistema de referencia asociado al proyecto.

Proyección	Transverse_Mercator
Falso Este	1000000
Falso Norte	1000000
Meridiano central	-77.080917
Factor escala	1
Latitud de origen	4.59904722
Unidad lineal	Metros
Sistema de coordenadas geográfica	GCS_Bogota
Unidad angular	Degree (0.017453292519943295)
Elipsoide	International_1924
Semieje mayor	6378388
Semieje menor	6356911.946

Para el diseño de la estructura espacial lo primero que se realizará es organizar la información espacial de manera tal que el usuario al generar la consulta deseada obtenga el resultado esperado cartográficamente de manera rápida y lógica. A

partir de lo mencionado anteriormente la cartografía tendrá los siguientes elementos junto con las siguientes especificaciones:

- Escala: La escala a la cual se obtendrá la cartografía como resultado de la consulta generada por el usuario será una escala entre 1:500 a 1:10000 permitiendo que todos los elementos cartográficos sean visibles, a su vez la escala gráfica será dinámica y se realizará por medio de la herramienta ArcGIS Online.
- Leyenda del mapa: Aquí irán representados a través de símbolos todos los elementos cartográficos que se podrán observar dentro de la cartografía.
- Herramientas de navegación: Las herramientas de navegación son las que le permitirán visualizar la cartografía al tamaño indicado por el usuario.

5.2.4.5 Modelo físico

Es la implementación de los anteriores modelos en el programa o software seleccionado y los equipos específicos en que se vaya a trabajar y por esto se realiza de acuerdo con sus propias especificaciones. El modelo físico determina en qué forma se deben almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar. (Almazán Gárate, Palomino Monzón, & Márquez Caba, 2009)

Software (Programas)

- Sistema Operativo Windows 8:

Windows 8 es un sistema operativo diseñado por Microsoft. Su mayor diferencia con las versiones anteriores es que presenta cambios en el menú de inicio, en la interacción y en la conectividad.

Además, mientras las versiones anteriores de Windows funcionan principalmente en computadores de mesa y portátiles, Windows 8 está también diseñado para funcionar en dispositivos móviles bajo el nombre de Windows 8 RT, por lo cual su interfaz está diseñada para que sea maniobrable de manera táctil, procurando que su funcionamiento sea más sencillo, dinámico y rápido.

- ArcGIS 10.3:

Programa de información geográfica de escritorio, con la máxima funcionalidad en una línea de productos de software ArcGIS. Incluye toda la funcionalidad de

ArcGIS for Desktop Básica (ArcView) y ArcGIS for Desktop Standard (ArcEditor) y ampliado con herramientas adicionales para el análisis espacial y el procesamiento de datos, así como herramientas de mapeo profesionales. En el mundo de ArcGIS Desktop GIS Advanced (ArcInfo). Este software es usado todos los días en miles de organizaciones para crear, editar y analizar datos.

Hardware (Equipos)

El sistema será desarrollado, implementado y probado en un hardware con las siguientes especificaciones:

Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-4700HQ CPU @2.40 GHz Memoria RAM: 8 GB

Disco duro: 1 TERA

Conexión a internet: 5 MB

Diseño e implementación de interfaces.

- Interfaz Gráfica:

La interfaces se desarrollará en el entorno de ArcGIS Online

Alimentación

La información utilizada para la implementación del SIG fue suministrada por todas las instituciones vinculadas del proyecto, esta se encuentra en formato CAD y shp. La información que está en formato CAD será exportada a formato shape.

Para que el SIG tenga un buen funcionamiento es necesario tener la información actualizada, por tal motivo es necesario la actualización de esta, mes a mes, cada uno de las entidades vinculadas quedará con el compromiso de entregar esta información para la correcta actualización del SIG

6. RESULTADOS

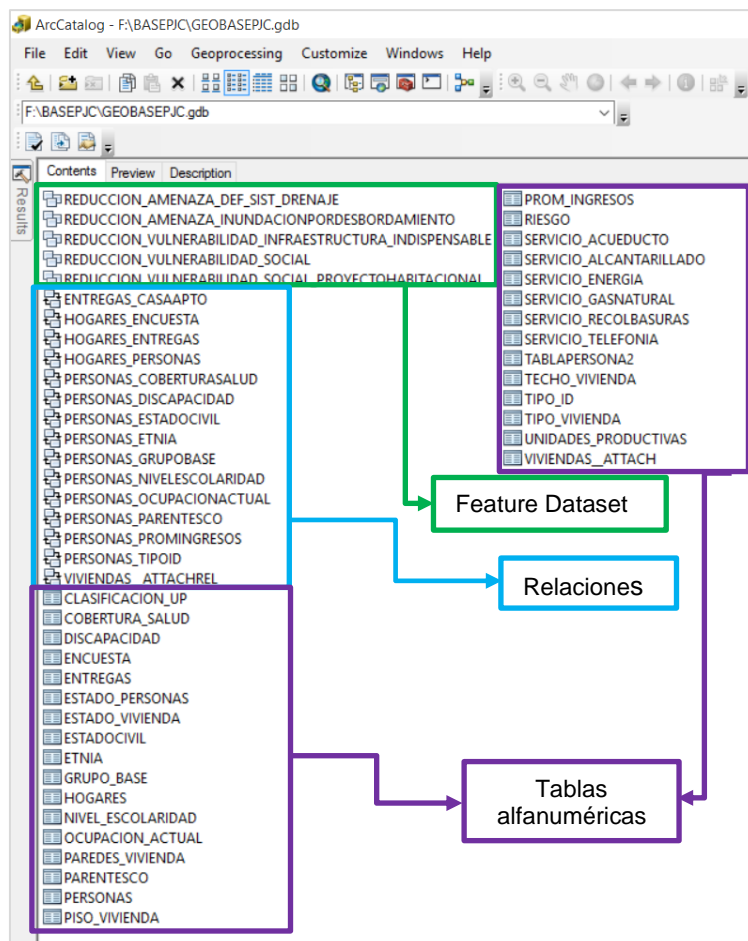
6.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se detallaran a continuación:

6.1.1 Base de datos geográfica GEODATABASE

Una vez obtenido el modelo entidad relación de la base de datos se procedió a cargar todos los datos dentro de la geodatabase:

Imagen 12. Información contenida en la Geodatabase del Plan Jarillón de Cali.



El reporte de la información encontrada en la base de datos se presenta en el siguiente informe elaborado por el software ArcGIS Diagrammer 10.2:

Tabla 5. Reporte de la información adicionada en la geodatabase del Plan Jarillón de Cali.

ObjectClass Name	Type	Geometry	Subtype	Total	Extent	Snapshot
REDUCCION_AMENAZA_DEF_SIST_DRENAJE						
AVANCE_LAGUNA_OBRA	Feature Class	Polyline	-	4	1064423,1283 1065784,3335 870753,0075 871648,368100001	
AVANCE_LAGUNA_POLY GON	Feature Class	Polygon	-	15	1064343,543 1065919,3627 870735,2327 871714,374299999	
REDUCCION_AMENAZA_INUNDACIONPORDESBORDAMIENTO						
HORMIGA_ARRIERA	Feature Class	Point	-	79	1067249,5975 1068153,5425 865340,3499 868513,968699999	
REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL						
AHDI	Feature Class	Polygon	-	27	1064337,3318 1068563,5327 865324,7652 879452,812999999	
SECTOR	Feature Class	Polygon	-	2	1064337,3318 1068563,5327 865324,7652 879452,813	
VIVIENDAS	Feature Class	Polygon	-	5226	1064429,0716 1068472,6361 865329,630799999 879428,6817	
VIVIENDAS_NUEVAS	Feature Class	Polygon	-	85	1064435,854 1068057,7826 865835,5211 879150,461199999	
REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL_PROYECTO HABITACIONAL						
CASA_APTO	Feature Class	Polygon	-	2898	1063378,4023 1067665,9499 866938,122300001 877671,113	
MANZANA_BLOQUE	Feature Class	Polygon	-	99	1063378,4023 1067665,9499 866907,038000001 877671,112999999	
PROYECTO HABITACIONA L	Feature Class	Polyline	-	4	1062878,934 1067757,9292 866480,6732 877697,1809	
Stand Alone ObjectClass(s)						
CLASIFICACION_UP	Table	-	-	0	No Extent	-
COBERTURA_SALUD	Table	-	-	8	No Extent	-
DISCAPACIDAD	Table	-	-	6	No Extent	-
ENCUESTA	Table	-	-	7932	No Extent	-

ENTREGAS	Table	-	-	1613	No Extent	-
ESTADO_PERSONAS	Table	-	-	0	No Extent	-
ESTADO_VIVIENDA	Table	-	-	8	No Extent	-
ESTADOCIVIL	Table	-	-	6	No Extent	-
ETNIA	Table	-	-	3	No Extent	-
GRUPO_BASE	Table	-	-	9	No Extent	-
HOGARES	Table	-	-	7932	No Extent	-
NIVEL_ESCOLARIDAD	Table	-	-	9	No Extent	-
OCUPACION_ACTUAL	Table	-	-	8	No Extent	-
PAREDES_VIVIENDA	Table	-	-	5	No Extent	-
PARENTESCO	Table	-	-	15	No Extent	-
PERSONAS	Table	-	-	26098	No Extent	-
PISO_VIVIENDA	Table	-	-	5	No Extent	-
PROM_INGRESOS	Table	-	-	6	No Extent	-
RIESGO	Table	-	-	4	No Extent	-
SERVICIO_ACUEDUCTO	Table	-	-	5345	No Extent	-
SERVICIO_ALCANTARILL	Table	-	-	5345	No Extent	-
SERVICIO_ENERGIA	Table	-	-	4393	No Extent	-
SERVICIO_GASNATURAL	Table	-	-	5345	No Extent	-
SERVICIO_RECOLBASUR	Table	-	-	5345	No Extent	-
SERVICIO_TELEFONIA	Table	-	-	5345	No Extent	-
TABLAPERSONA2	Table	-	-	26098	No Extent	-
TECHO_VIVIENDA	Table	-	-	5	No Extent	-
TIPO_ID	Table	-	-	5	No Extent	-
TIPO_VIVIENDA	Table	-	-	5	No Extent	-
UNIDADES_PRODUCTIVAS	Table	-	-	0	No Extent	-
VIVIENDAS_ATTACH	Table	-	-	91	No Extent	-

Para la reducción de la vulnerabilidad social se asociaron todas las capas relacionadas con los Asentamientos humanos de desarrollo incompleto que se encuentran localizadas en las zonas de alto riesgo no mitigable de los Ríos Cali, Cauca y lagunas El Pondaje y Charco Azul, objeto a intervención por el Plan Jarillón de Cali.

A estas capas de información se le asignaron reglas topológicas para verificar la calidad de la información espacial y a su vez corregirla.

Dentro de la tabla de atributos se pueden visualizar las tablas que se encuentran relacionadas con las capas asociadas a este Dataset que permiten obtener información al instante de lo que se requiera consultar.

Las tablas Alfanuméricas también fueron asociadas a la información espacial, permitiendo por ejemplo identificar la cantidad de hogares y personas que pueden existir en los asentamientos o una vivienda; esta información es importante para el proyecto ya que mensualmente se requiere identificar las personas que han sido reasentadas, los hogares y a que asentamiento pertenecen.

Esta información relacionada permite identificar caracterizaciones sociales de la población de manera espacial, también identificar características de las viviendas, localizar las unidades productivas con sus características entre otra información que se encuentre asociada a los asentamientos y las viviendas que sea de gran utilidad para las entidades que manipulan esta información.

A las viviendas se les adicionó la fotografía de la fachada de la vivienda para que las personas que van a campo puedan identificarla, este proceso se detallará en los resultados de la visualización.

Imagen 13. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL

The screenshot displays a GIS interface with a map on the right and a legend on the left. The legend is titled 'REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL' and includes several layers: 'REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL_Topology' (with sub-items for Area, Line, and Point Errors), 'VIVIENDAS_NUEVAS', 'VIVIENDAS' (highlighted in blue), 'AHD', 'SECTOR', and 'DESCRIPCION' (with sub-items for JARILLON and LAGUNA). The map shows a residential area with various colored polygons representing different sectors and features.

Below the map, a 'Table' window is open, showing a list of relationships for the 'VIVIENDAS' table. The relationships are listed as follows:

Relationship Class	Associated Table
VIVIENDA_SERVACUEDUCTO	SERVICIO_ACUEDUCTO
VIVIENDA_SERVALCANTARILLADO	SERVICIO_ALCANTARILLADO
VIVIENDA_SERVENERGIA	SERVICIO_ENERGIA
VIVIENDA_SERVGASNATURAL	SERVICIO_GASNATURAL
VIVIENDA_SERVRECOLBASURAS	SERVICIO_RECOLBASURAS
VIVIENDA_SERVTELEFONIAFIJA	SERVICIO_TELEFONIA
VIVIENDA_PAREDES_VIVIENDA	PAREDES_VIVIENDA
VIVIENDA_PISOS_VIVIENDA	PISO_VIVIENDA
VIVIENDA_Techos_VIVIENDA	TECHO_VIVIENDA
VIVIENDA_ESTADO_VIVIENDA	ESTADO_VIVIENDA
VIVIENDA_RIESGO	RIESGO
VIVIENDA_TIPO_VIVIENDA	TIPO_VIVIENDA
VIVIENDA_HOGARES	HOGARES
AHDI_VIVIENDAS	AHDI

A tooltip is visible over the 'VIVIENDA_SERVTELEFONIAFIJA : SERVICIO_TELEFONIA' relationship, stating: 'Displays the relationship classes that the current table participates in.'

En cuanto a la reducción de la vulnerabilidad los proyectos habitacionales se georreferenciaron y asociaron a capas de manzana o bloques para el caso de las propiedades horizontales, casa o apartamento y un esquema del Proyecto habitacional, a esta información se encuentra relacionada una tabla alfanumérica de entregas la cual permite identificar el hogar al que se le ha entregado una determinada vivienda y la fecha de entrega de la misma, esto a su vez se relaciona con la tabla hogares y personas para identificar la cantidad de personas reasentadas y los hogares.

Imagen 14. Visualización del Feature Dataset
 REDUCCION_VULNERABILIDAD_SOCIAL_PROYECTO_HABITACIONAL

REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL PROYECTOS HABITACIONALES

- PROYECTO_HABITACIONAL
- MANZANA_BLOQUE
- CASA_APTO

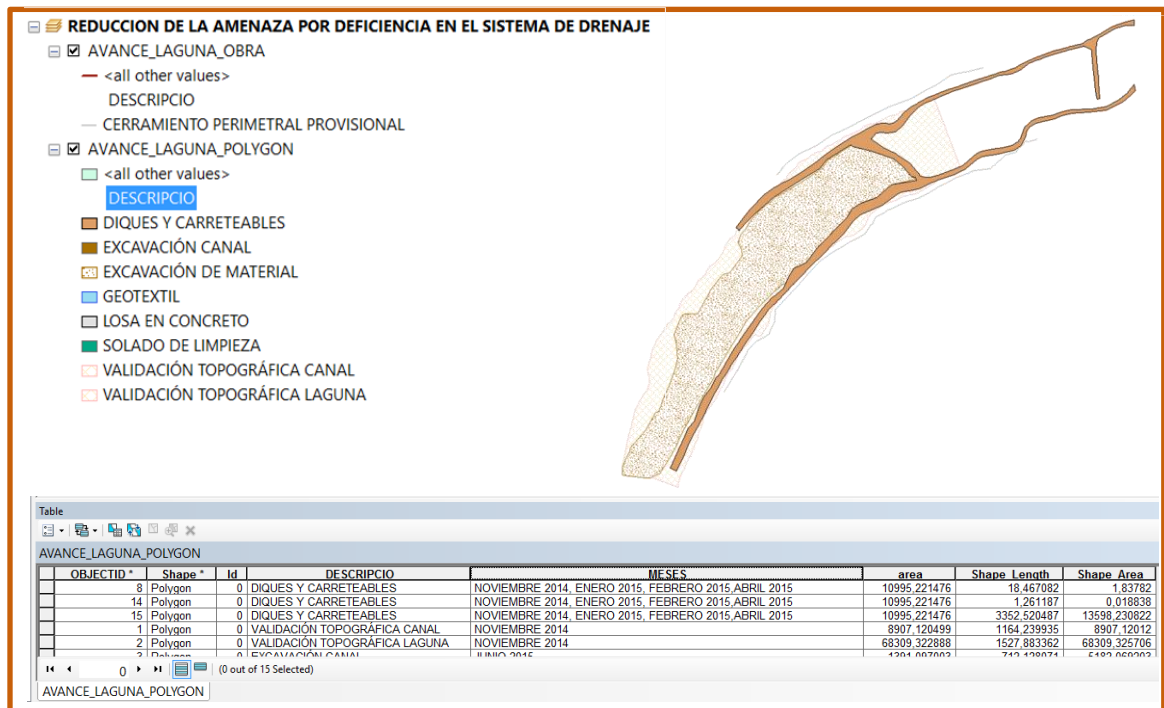
IDPROYECTO_HAB	PISO	IDCASA_APTO	ID MANZANA_BLOQUE	ID ENTREGA *	Shape Length	Shape Area
1	22	N10	1N1022	35.340604	66.937938	
1	27	N9	1N927	35.339568	66.934587	
1	60	N1	1N160	33.500716	65.629043	
4	30	N2	1N230	35.019966	66.054751	
5	30	N3	1N330	35.01929	66.051545	
6	60	N4	1N460	33.499065	65.623787	
7	1	O7	1O71	31.997397	57.73621	
8	1	O7	1O72	28.000098	36.750406	
9	1	O7	1O73	28.000098	36.750406	
10	1	O7	1O74	27.999957	36.749895	
11	1	O7	1O75	27.999938	36.749794	
12	1	O7	1O76	35.001162	73.506031	
13	4	O7	1O77	34.60704	42.746226	

Table: (0 out of 2898 Selected)

MANZANA_BLOQUE CASA_APTO

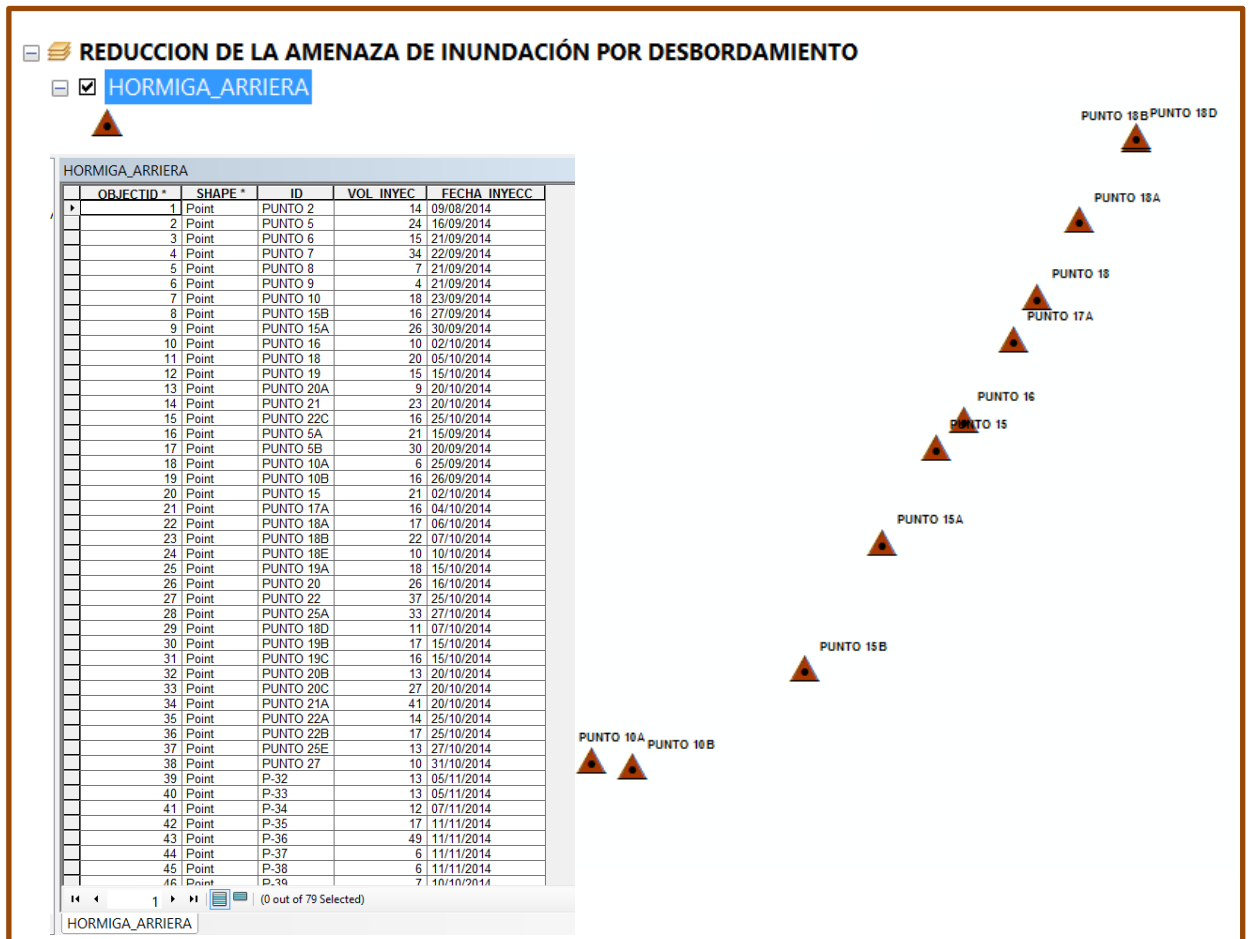
Para la reducción de la amenaza por deficiencia en el sistema de drenaje, a la fecha se ha llevado a cabo la obra de mejoramiento hidráulico de la laguna de regulación El Pondaje Sur y obras complementarias Fase II. Para la visualización de esta información se tomaron en cuenta atributos tipo polígonos y líneas los cuales presentan dentro de la tabla el avance realizado mes a mes; esta información es entregada por la interventoría de la obra y será actualizada en el sistema, después de eso se podrá visualizar lo cual facilitará analizar el avance de la obra y también los profesionales encargados podrán verificar en que actividad se presentan atrasos.

Imagen 15. Visualización del Feature Dataset REDUCCION_AMENAZA_DEF_SIST_DRENAJE



Para la reducción de la amenaza de inundación por desbordamiento, a la fecha solo se ha realizado la obra de control de hormiga arriera, la cual presenta la ubicación de las cavernas encontradas por los contratistas, además se encuentra la información del material con que se llenaron las cavernas para evitar la propagación de la hormiga arriera y la fecha en que se realizó el llenado.

Imagen 16. Visualización del Feature Dataset
REDUCCION_AMENAZA_INUNDACIONPORDESBORDAMIENTO



Cabe mencionar que este será uno de los *Features* más importantes de la base, ya que dentro de este *Feature* se incluirán las obras de reforzamiento y construcción de los Jarillones, que aún no ha iniciado.

En cuanto a la reducción de la vulnerabilidad de infraestructura indispensable solo se ha desarrollado la obra de mejoramiento de descargas y protección del dique

en la Estación Paso del Comercio, sin embargo a la fecha se está creando la capa para poder identificar el avance de esta obra.

6.1.2 Visualización de los resultados

Para la visualización de la información se utilizaron las herramientas de ArcGIS Online, inicialmente se procedió a crear el grupo para que la información del proyecto solo sea visualizado por las personas que sean agregadas al mismo.

Imagen 17. Creación de grupo Plan Jarillón de Cali.

The screenshot shows the 'Plan Jarillon de Cali' group creation page in ArcGIS Online. The page has a blue header with the group name and a logo. Below the header, there is a section for 'Nombre:' with the value 'Plan Jarillon de Cali'. A 'Resumen:' field contains 'informacion Proyecto Plan Jarillon de Cali'. A 'Descripción:' field has a rich text editor with the text 'información del Proyecto Plan Jarillón de Cali'. Below the description, there is an 'Etiquetas:' field with the tag 'planjarillondecali'. The 'Estado:' section has three radio buttons: 'Privado' (selected), 'Organización', and 'Público'. The 'Colaboradores:' section has two radio buttons: 'Miembros' and 'Solo el propietario del grupo' (selected). The 'Ordenado por:' section has a dropdown menu set to 'Título' and a checkbox for 'Ascendente'. At the bottom, there are 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons. The footer contains links for 'Esri.com', 'ArcGIS Marketplace', 'Ayuda', 'Términos de uso', 'Privacidad', 'Contacta con Esri', and 'Comunicar abuso'.

Después de generar el grupo se procede a subir al sistema la geodatabase y cargar la información en un nuevo mapa, el cual se guarda con las propiedades que sean consideradas.

Imagen 18. Generación de mapa para visualización de la información.

Guardar mapa

Título:

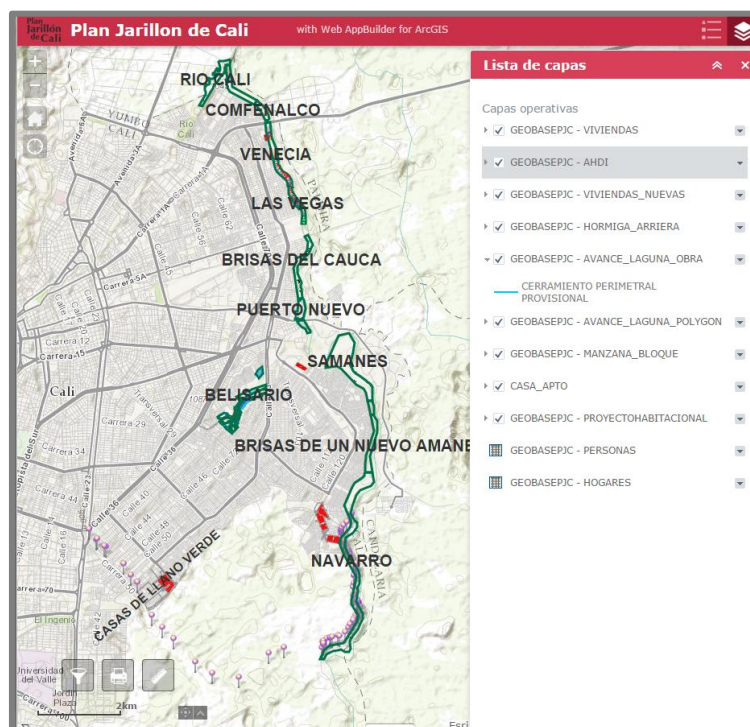
Etiquetas: ✕ [Agregar etiquetas](#)

Resumen:

Guardar en carpeta:

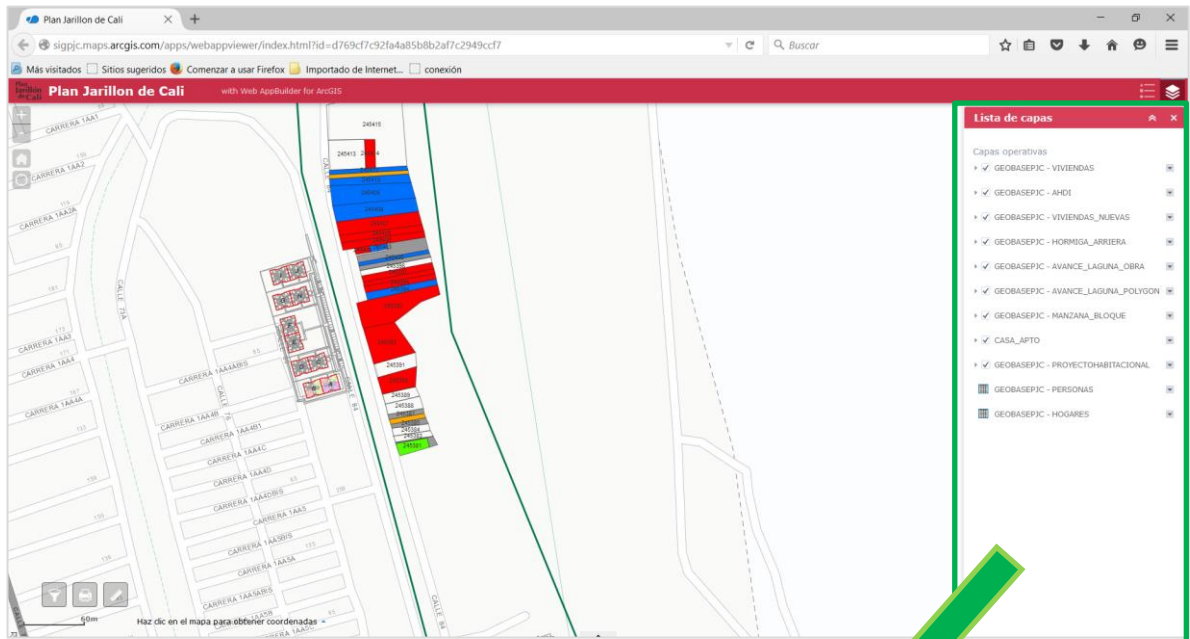
Una vez teniendo el mapa con las características deseadas, se procedió a generar el aplicativo web, para esto se utilizó una de las plantillas que se encuentra disponible en el servidor de ArcGIS Online

Imagen 19. geovisor Plan Jarillón de Cali



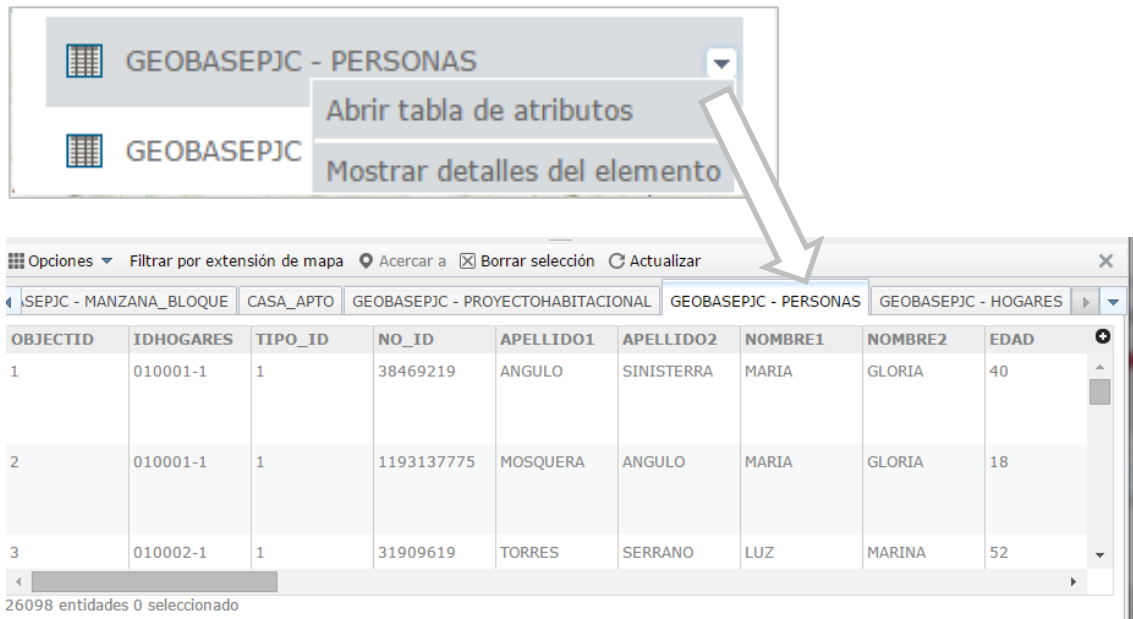
Dentro de las herramientas del geovisor se encuentra la lista de capas, que permite apagar o prender las capas que no sean necesitadas.

Imagen 20. Lista de capas del geovisor Plan jarillón de Cali.



El aplicativo permite visualizar las tablas disponibles dentro de la base de datos del Plan Jarillón de Cali, para poder observar dichas tablas en la lista de capas, clic derecho sobre la pestaña que se encuentra al lado de la tabla que se quiere revisar, esta desplegara dos opciones: Abrir tabla de atributos y Mostrar detalles del elemento; para la visualización seleccionamos la pestaña de abrir tabla de atributos y nos mostrará las tablas

Imagen 21. Visualización tabla de atributos



Dentro del visualizador de las tablas existen diferentes herramientas que permiten al usuario la búsqueda de la información que deseen consultar, dentro de las herramientas esta la barra de Opciones que presenta las siguientes opciones:

Imagen 22. Barra de herramientas para visualización de las tablas del sistema



- **Mostrar los registros seleccionados:** Esta opción permite visualizar solamente la información de los registros seleccionados por el usuario.
- **Mostrar los registros relacionados:** Esta opción permite visualizar las tablas relacionadas a la tabla que el usuario está consultando.
- **Filtro:** Esta opción permite al usuario realizar búsqueda de la información a través de filtros, esta opción permite generar consultas simples o a través de conjunto de datos, por ejemplo se requiere identificar las viviendas del asentamiento “VENECIA” que solo tienen 1 solo hogar y que se encuentran dentro de la franja de obra del jarillón se puede realizar de la siguiente manera:

Imagen 23. Realización de filtro para generar consulta

- **Mostrar/Ocultar Columnas:** Esta opción permite como su nombre lo indica mostrar u ocultar columnas que se encuentran visibles dentro de la tabla.
- **Exportar selección a CSV:** Esta opción permite exportar los datos como un archivo csv que sirve para ser editado posteriormente por el usuario.

El visualizador de las tablas también permite a partir de la herramienta Filtrar por extensión del mapa solo visualizar dentro de la tabla la información que aparece visible dentro del mapa para los casos en que el usuario requiera específicamente la información de una zona determinada del proyecto.

La herramienta acercar permite visualizar dentro del mapa la información espacial que este consultando el usuario, también se encuentran las herramientas de borrar selección y de actualizar.

En la aplicación se puede visualizar la información de las capas presentes en la aplicación como se observa en la Imagen 24, en el caso de la capa de las viviendas se puede visualizar la imagen de la vivienda:

Imagen 24. Visualización de los atributos de las capas visualizadas

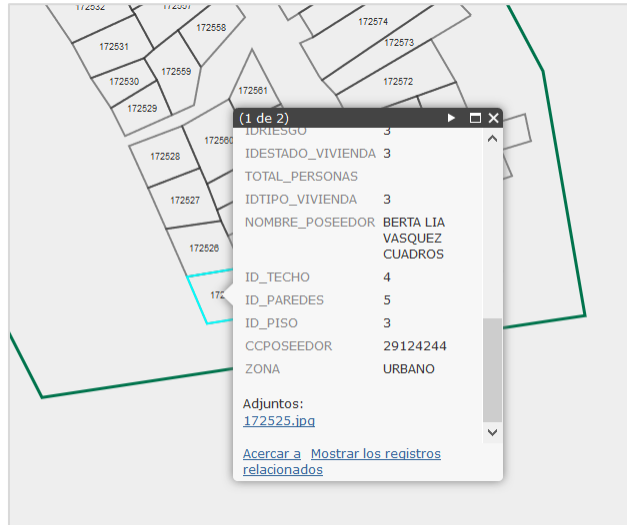
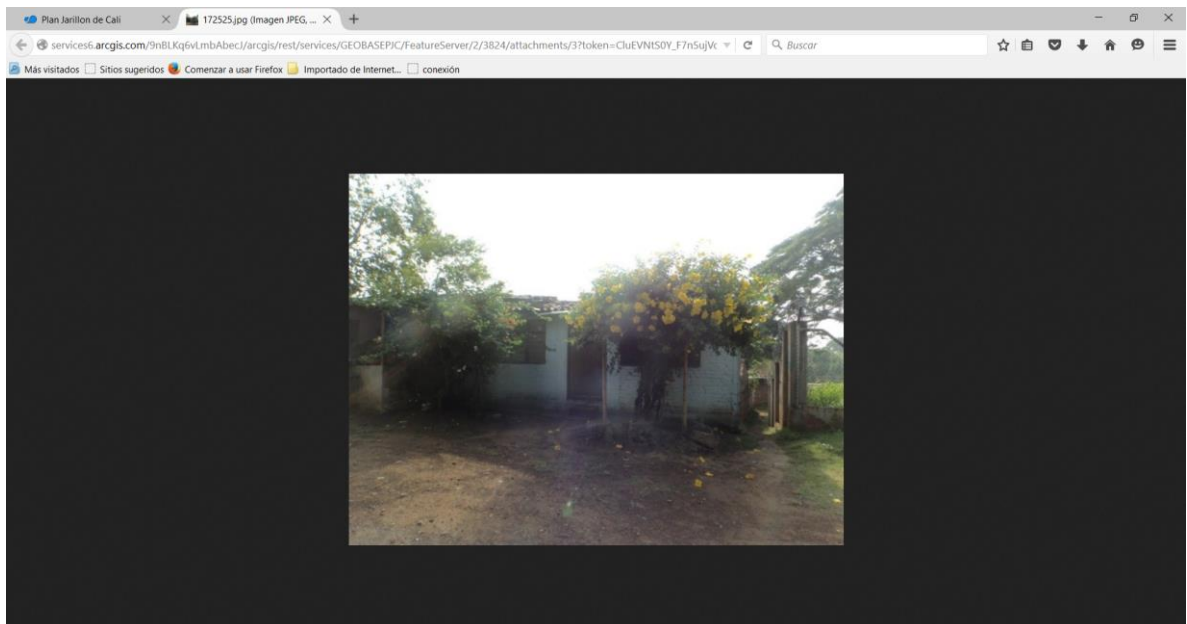
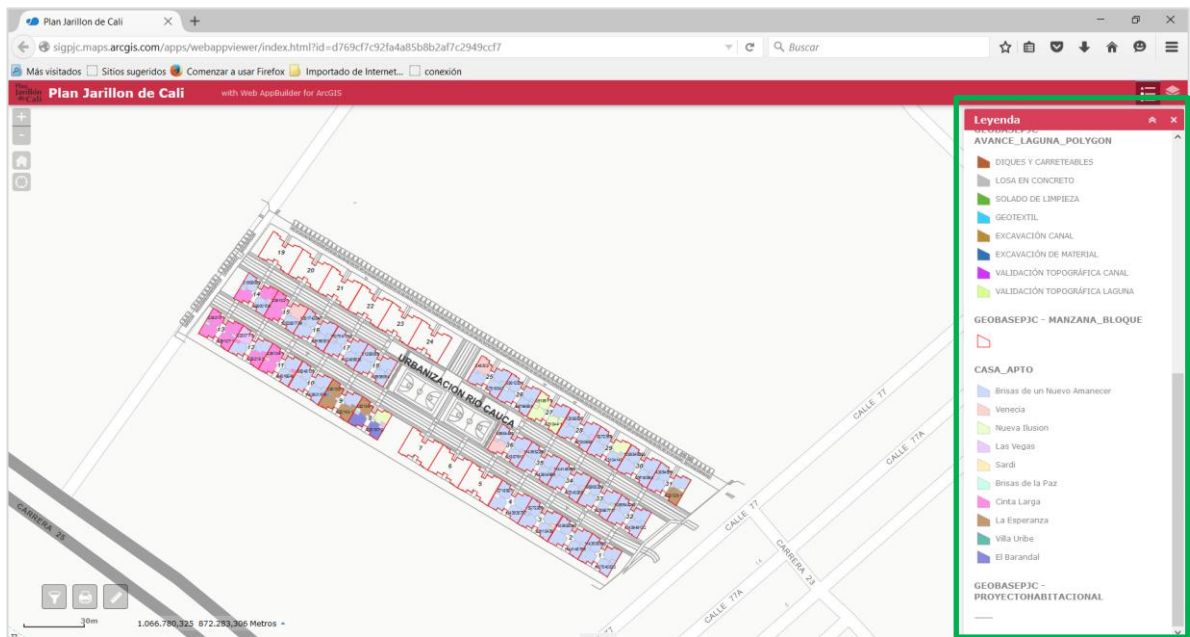


Imagen 25. Visualización de la fotografía del techo revisado.



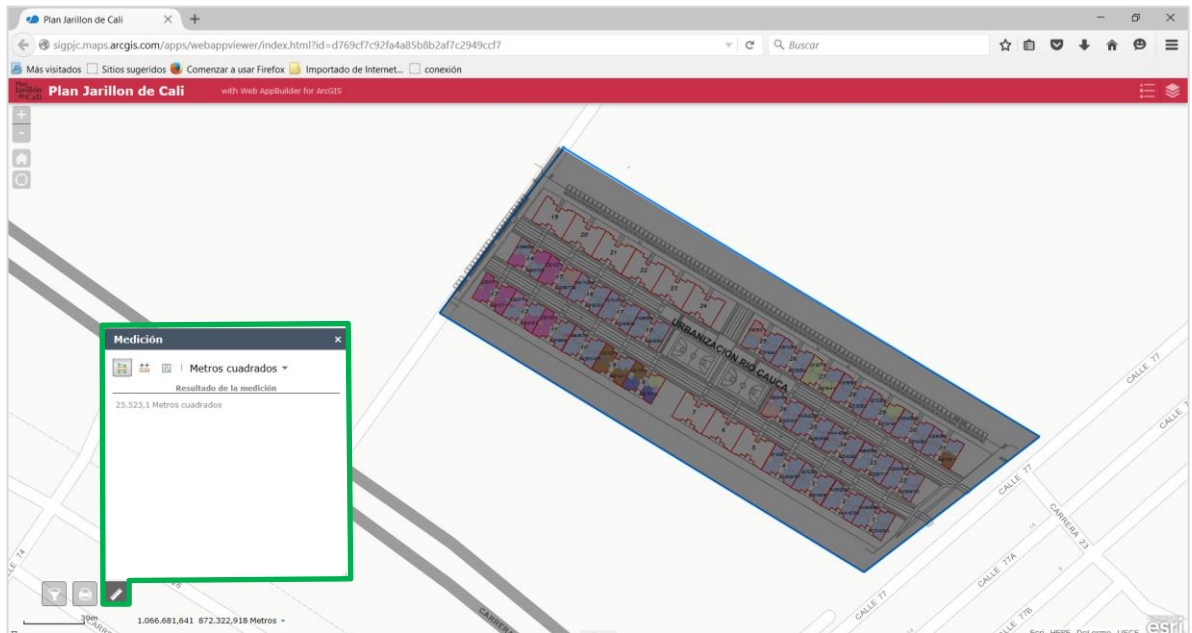
Dentro del visualizador de la información el usuario puede encontrar la leyenda, esta herramienta permite al usuario visualizar las convenciones de las capas; el usuario podrá identificar a partir de esta leyenda que color representa determinado atributo dentro de las capas del sistema, en la imagen 25 se puede observar uno de los proyectos habitacionales y dentro de la leyenda de la capa CASA_APTO la representación por colores de cada uno de los asentamientos, por lo tanto al observar el visor me muestra los apartamentos y la procedencia del hogar que vive en dicha vivienda de interés prioritario .

Imagen 26. Herramienta para visualizar la leyenda de las capas



El geovisor posee la herramienta de medir que permite medir distancias, áreas o coordenadas:

Imagen 27. Herramienta de medición



Se crearon diferentes consultas como por ejemplo identificar las viviendas que se han demolido, los apartamentos entregados de los diferentes pisos

Imagen 28. Herramienta de consultas espaciales

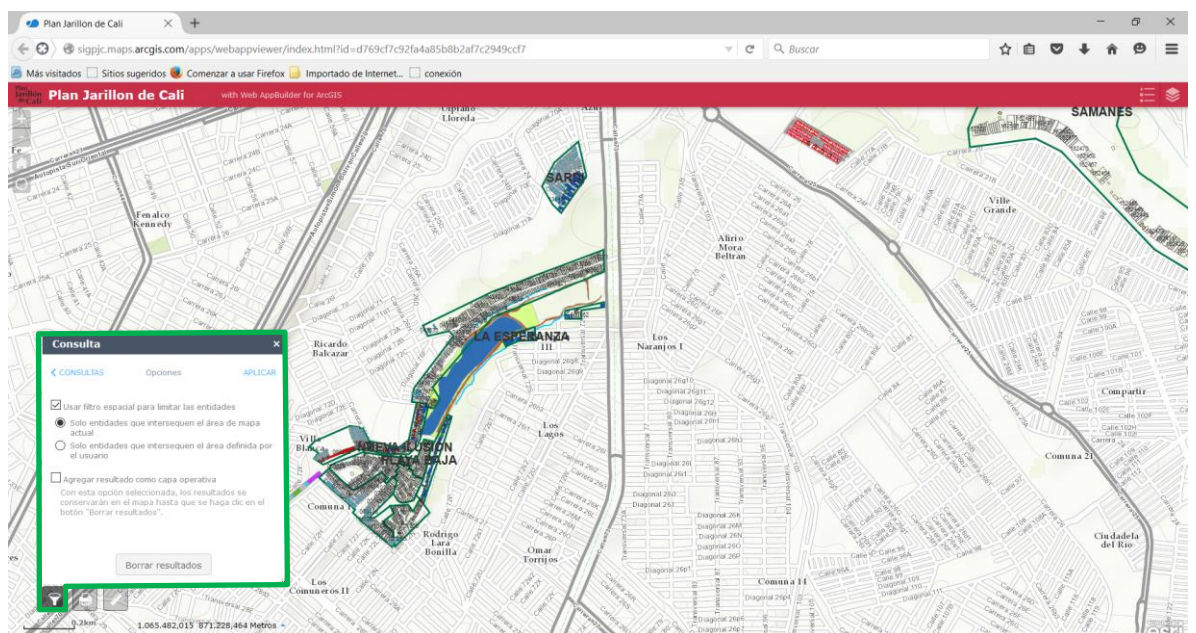


Imagen 29. Selección de viviendas demolidas.

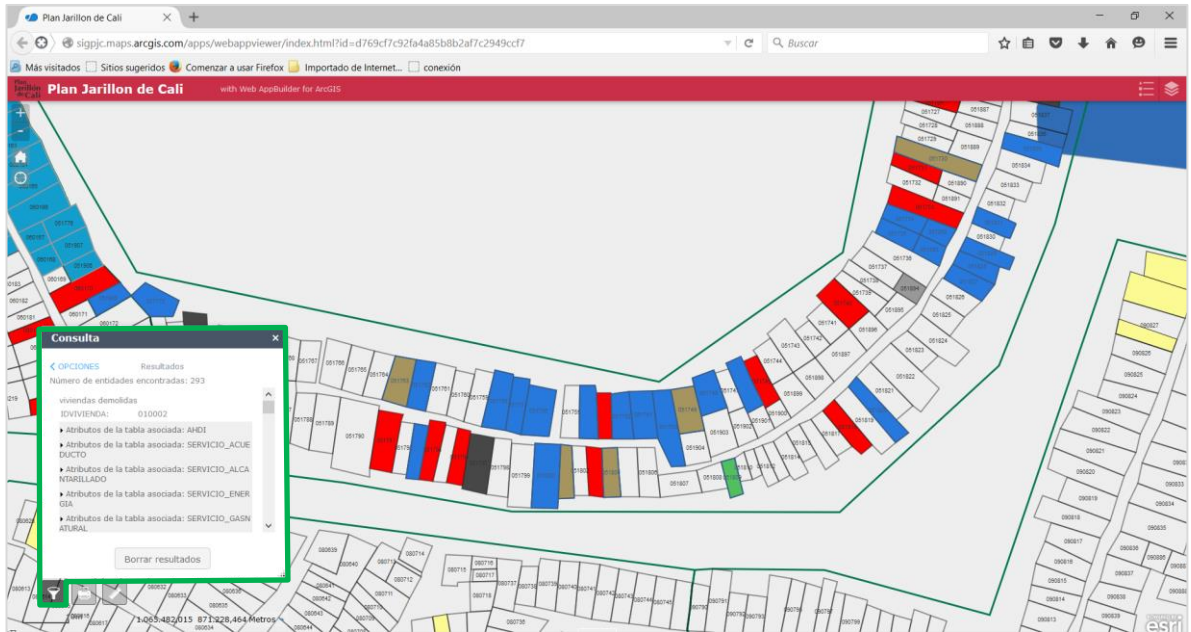
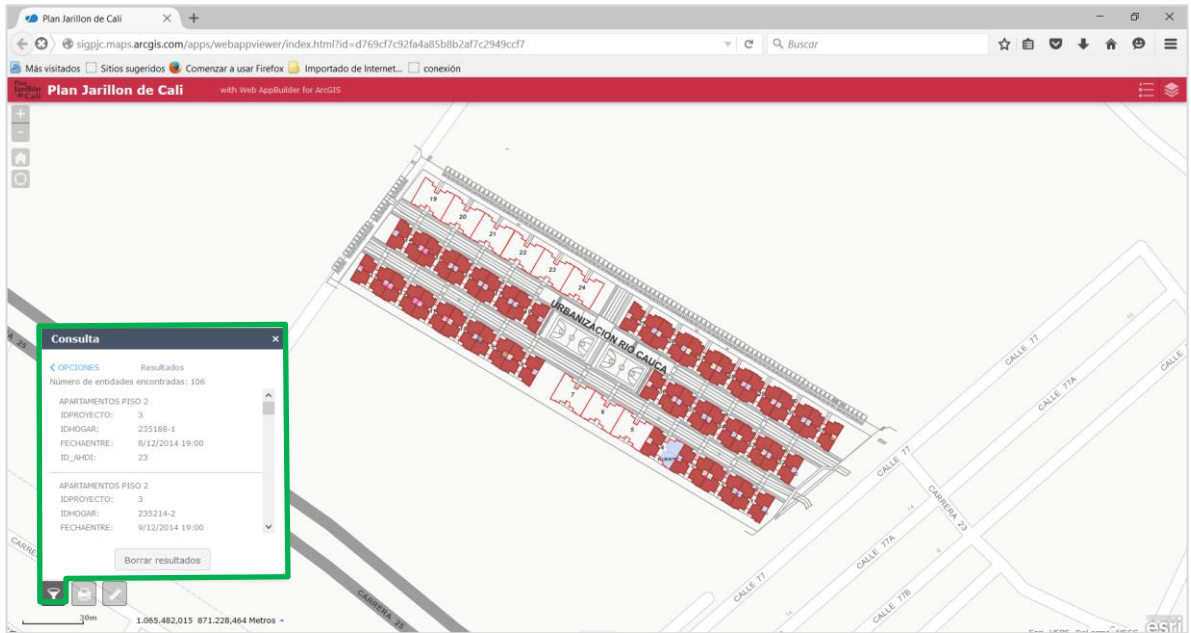
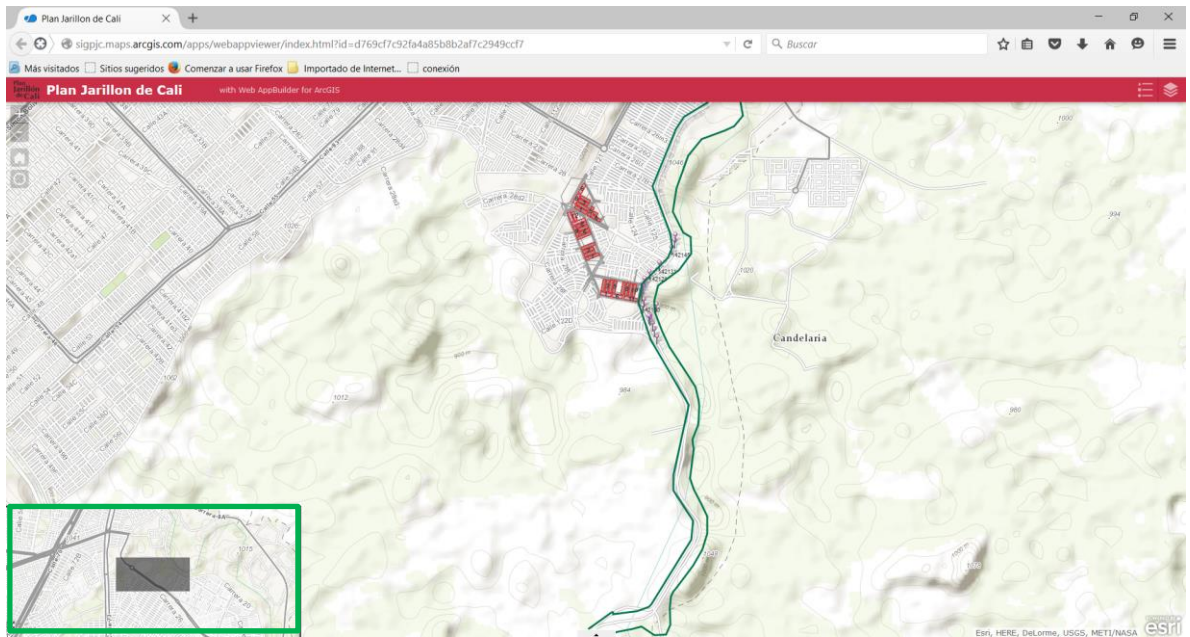


Imagen 30. Selección de apartamentos entregados del piso 2.

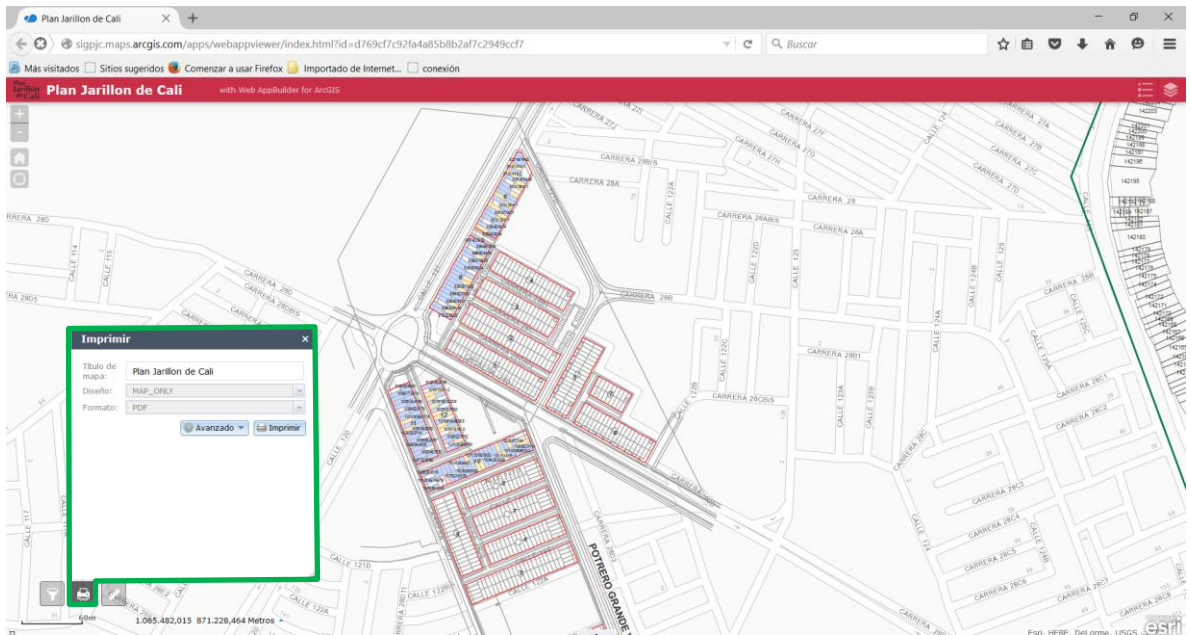


Otra herramienta que se encuentra dentro del visor geográfico es el mapa auxiliar que permite al usuario identificar en que parte de la ciudad se encuentra localizado.

Imagen 31. Mapa auxiliar.



Finalmente el visualizador posee la herramienta de impresión.



6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este proyecto tuvo como propósito la creación de un sistema de información geográfica que permita la gestión y planificación a través de la visualización de la información espacial y los avances realizados en cada una de las líneas de acción del proyecto.

Se estructuró la información del proyecto Plan Jarillón de Cali en una base de datos permitiendo que la información de todas las líneas de acción del proyecto se encuentre consolidada en un solo sistema.

Esta herramienta puede ser de gran utilidad en los procesos sociales realizados en el Plan Jarillón de Cali, ya que a través de esta, se pueden realizar caracterizaciones de la población, se pueden tomar decisiones respecto a las viviendas que deben ser demolidas, identificar la situación física de las viviendas entre otras características que se encuentran dentro de la base de datos de la línea de reducción de amenaza física y social.

En cuanto a la información de los proyectos habitacionales este sistema es muy útil ya que permite identificar en que vivienda de interés prioritario han sido entregadas a la fecha.

Se logró estructurar la información de forma tal que se pudieran observar los avances de las obras desde la perspectiva geográfica.

Esta herramienta permitirá ser útil en campo, muchas personas vinculadas al Plan Jarillón de Cali podrán tener acceso siempre y cuando cuenten con los permisos, será de gran utilidad en diversos procesos que se realizan a diario en este proyecto.

La base de datos del Plan jarillón de Cali posee demasiadas variables que por las limitaciones del aplicativo web no se pudieron visualizar.

El uso de la herramienta ArcGIS Online ha sido de gran utilidad para la visualización de la información permitiendo el uso de la herramienta en equipos de escritorio y dispositivos móviles, tan solo con contar con una cuenta de ArcGIS Online.

7. CONCLUSIONES

- Los Sistemas de Información Geográfica en la actualidad son unas herramientas de gran utilidad en la toma de decisiones en los proyectos que requieran de la integración de variables espaciales con otras disciplinas.
- El desarrollo de una base de datos relacional permite obtener de una forma más rápida y eficaz dar respuesta a las consultas que se generan a diario sobre la información de esta base
- Es importante destacar que es un proyecto de gran magnitud el cual requiere que la información este organizada y depositada en un solo dato por tal motivo la generación de esta base permite que la información se encuentre unificada.
- La generación del sistema de información geográfica con la información del Proyecto Plan Jarillón de Cali es una herramienta eficaz en el apoyo a la gestión y planificación relacionada con entidades espaciales utilizadas en el proyecto.
- Hoy en día el uso de herramientas ArcGIS es muy interesante para aquellas personas que manipulan información espacial ya que brinda todas las aplicaciones posibles para la manipulación de datos espaciales, permitiendo el fácil acceso a cualquier usuario y brinda herramientas para poder desarrollar y mejorar los datos que se desean trabajar.

8. RECOMENDACIONES

- A medida que se incorporen más capas al sistema se debe mirar la posibilidad de mejorar la cuenta de ArcGIS Online ya que la cuenta básica solo cuenta con 50 créditos para el uso de la información.
- Toda la nueva información que ingrese al sistema debe estar correctamente relacionada además debe contar con el sistema de referencia MAGNA Colombia Zona Oeste asociado al proyecto.
- Se recomienda ingresar imágenes al sistema que no ocupen mucho espacio ya que hacen que la base de datos pese más y vuelva más lento el sistema en la plataforma de ArcGIS Online.
- El sistema de información geográfico del Plan Jarillón de Cali es una herramienta dinámica que puede cambiar de acuerdo a las necesidades que se presenten en el transcurso del proyecto por lo tanto es probable que muchas condiciones de la base y del sistema estén en constante cambio, por lo tanto se debe tener en cuenta que se debe disponer de recursos suficientes para su mejoramiento y mantenimiento
-

BIBLIOGRAFÍA

- (GNUD), G. d., & (EIRD), E. I. (2009). *Integrando la reducción del riesgo de desastres en la CCA y el MANUD: Nota Guía para los Equipos de País de Naciones Unidas*. Nueva York: Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo (GNUD).
- (UNISDR), U. I.-S. (2010). *Reducción del riesgo de desastres: Un instrumento para alcanzar los Objetivos del Desarrollo de Milenio: Kit de cabildeo para parlamentarios*. - See more at: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc18110/doc18110.htm#sthash.9KGEPUwy.dpuf>. Ginebra.
- Almazán Gárate, J. L., Palomino Monzón, M. d., & Márquez Caba, H. A. (2009). *Sistemas de Información Geográfica en la gestión integral del Litoral*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- El Banco Mundial y Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio. (2014). *Guía Metodológica para el inventario de asentamientos en zona de alto riesgo no mitigable*. Bogotá: Banco Mundial.
- Geotecnologías. (s.f.). <http://www.geotecnologias.com/>. Obtenido de <http://www.geotecnologias.com/productos/arcgis-online/>
- Gobierno de España, M. d. (s.f.). www.fomento.gob.es. Obtenido de http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/CARTOGRAFIA/BBDD/
- Ley 1523 . (2012). Colombia.
- Melo, G. V. (2008). *Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información geográfica*. Universidad del Norte, Barranquilla.
- Rodríguez, Z. (2009). PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS: UNA PROPUESTA DESDE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO PARA LOS MUNICIPIOS EN EL ESTADO ARAGUA, VENEZUELA. *Comunidad y Salud*, 46-56.
- Roja, F. I. (s.f.). <http://www.ifrc.org>. Obtenido de <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/preparandose-para-desastres/enfoque-de-la-federacion/reducir-el-riesgo-de-desastres/>
- SIRE. (18 de Noviembre de 2015). Obtenido de <http://www.sire.gov.co/sire#4>
- Tomlin, C. D. (1990). *Geographic Information system and cartographic modelling*. Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall.

ANEXOS

Anexo 1. Diccionario de Datos

Plan Jarillón de Cali		DICCIONARIO DE DATOS GEODATABASE PLAN JARILLÓN DE CALI	
INFORMACIÓN ESPACIAL			
REDUCCIÓN VULNERABILIDAD SOCIAL			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de los espacios trabajados Jarillón o Laguna
SECTOR			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
DESCRIPCION	String	15	Nombre de los sectores
SHAPE_Length	Double	8	Perímetro
SHAPE_Area	Double	8	Área
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de los asentamientos de desarrollo humano incompletos
AHDI			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
DESCRIPCION	String	50	Nombre de los asentamientos
ID_AHDI	String	2	Identificador único que se asignó a cada asentamiento
SECTOR	String	15	Nombre del sector al que pertenece el asentamiento
SHAPE_Area	Double	8	Área
SHAPE_Length	Double	8	Perímetro
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de las viviendas ubicadas dentro de los asentamientos del Plan jarillón de Cali
VIVIENDAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda

ESTADO_RIESGO	String	10	Identificación de la vivienda si se encuentra en zona de Alto riesgo no mitigable o no
ESTADO	String	10	Condición actual de la vivienda (demolida o no demolida)
NOMBRE_AHD	String	30	Nombre del asentamiento al cual pertenece la vivienda
NUM_HOGARES	Small Integer	2	Cantidad de hogares que tiene cada vivienda
INTERVENID	String	4	Condición de si la vivienda ha sido intervenida por el PJC
ABSCISA_Techo	String	7	abscisa en que se encuentra localizada la vivienda (aplica para viviendas del Jarillón)
UP	String	4	Presenta unidad productiva la vivienda
F_20_M	String	4	condición de que la vivienda se encuentra dentro de la franja de obra (aplica para viviendas del Jarillón)
TIPO_UP	String	5	Tipo de Unidad productiva
Shape_Length	Double	8	Perímetro
Shape_Area	Double	8	Área
ID_AHDI	String	2	Identificador único que se asignó a cada asentamiento
COMUNA	String	2	Comuna colindante o a la cual pertenece la vivienda
DIRECCION	String	45	Dirección de la vivienda según el encuestado
NUM_PISOS	Small Integer	2	Número de pisos que posee la vivienda
NUM_CUARTOS_2	Small Integer	2	Numero de cuartos de la vivienda
NUM_COCINAS	Small Integer	2	Numero de cocinas de la vivienda
IDRIESGO	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de riesgo identificado en la vivienda
IDESTADO_VIVIENDA	Small Integer	2	Identificador definido por la FDI-GIP para identificar el estado de la vivienda y los hogares reasentados en las viviendas
TOTAL_PERSONAS	Small Integer	2	Total de personas en la vivienda
IDTIPO_VIVIENDA	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de vivienda
NOMBRE_POSEEDOR	String	100	nombre del poseedor de la vivienda según el encuestado

ID_TECNO	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de techo encontrado en la vivienda
ID_PAREDES	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de pared encontrado en la vivienda
ID_PISO	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de piso encontrado en la vivienda
CCPOSEEDOR	String	15	cedula del poseedor
ZONA	String	6	Identificador de si es urbano o rural
NOMBRE DE LA ENTIDAD			
VIVIENDAS NUEVAS		DEFINICIÓN	Localización de las viviendas que se han encontrado construidas después del proceso de verificación de los hogares ubicadas dentro de los asentamientos del Plan jarillón de Cali
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
Id	Integer	4	Identificador único que se asignó a cada vivienda nueva
Shape_Length	Double	8	Perímetro
Shape_Area	Double	8	Área
AHDI	String	30	Nombre del asentamiento
SECTOR	String	20	Nombre de los sectores
REDUCCIÓN VULNERABILIDAD SOCIAL			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de los proyectos habitacionales en donde se ha entregado VIP (Vivienda de interés prioritario)
PROYECTO_HABITACIONAL			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDPROYECTO_HAB	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada proyecto habitacional
NOMBRE_PROYECTO_HAB	String	100	Nombre del proyecto habitacional
SHAPE_Length	Double	8	Perímetro
NOMBRE DE LA ENTIDAD			
MANZANAS_BLOQUES		DEFINICIÓN	Localización de las manzanas y bloques de los proyectos habitacionales
ATRIBUTOS			

NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_MANZANA_BLOQUE	String	3	Identificador de la manzana de acuerdo a los planos entregados por los constructores de los proyectos
SHAPE_Length	Double	8	Perímetro
SHAPE_Area	Double	8	Área
IDPROYECTO HAB	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada proyecto habitacional
LOTE	String	4	identificador del lote en donde se encuentran las manzanas o bloques (en los proyectos que sea dividido por lotes) de acuerdo a los planos entregados por los constructores de los proyectos
NOMBRE DE LA ENTIDAD			DEFINICIÓN Localización de las casa y apartamentos entregados a la fecha de los proyectos habitacionales
CASA_APTO			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
LOTE	String	4	identificador del lote en donde se encuentran las manzanas o bloques (en los proyectos que sea dividido por lotes) de acuerdo a los planos entregados por los constructores de los proyectos
iIDPROYECTO HAB	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada proyecto habitacional
PISO	String	1	Número de piso en el que se encuentra el apartamento (aplica para las propiedades horizontales)
IDCASA_APTO	String	3	Identificador de la casa de acuerdo a los planos entregados por los constructores de los proyectos
ID_MANZANA_BLOQUE	String	3	Identificador de la manzana de acuerdo a los planos entregados por los constructores de los proyectos

ID_ENTREGA	String	20	Identificador único que se asignó a cada VIP entregada la cual está conformada por el id del proyecto habitacional, id de la manzana o bloque, id de la casa o apartamento
Shape_Length	Double	8	Perímetro
Shape_Area	Double	8	Área
REDUCCION AMENAZA INUNDACION POR DESBORDAMIENTO			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de los llenados de cavernas para evitar propagación de hormiga arriera sobre el jarillón
HOMIGA_ARRIERA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID	String	10	Identificador único que fue asignado a cada caverna
VOL_INYEC	Double	8	Cantidad de material inyectado para llenar las cavernas
FECHA_INYECC	Date	8	Fecha en que fue inyectado el material
REDUCCION AMENAZA POR DEFICIENCIA EN EL SISTEMA DE DRENAJE			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de las actividades representadas en líneas del avance de la obra Pondaje Fase II
AVANCE_LAGUNA_OBRA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
Id	Integer	4	Identificador de la actividad desarrollada en la obra
MES	Date	8	Meses en que se desarrolló la actividad
DESCRIPCIO	String	250	descripción o nombre de la actividad
Shape_Length	Double	8	Distancia
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Localización de las actividades representadas en polígono del avance de la obra Pondaje Fase II
AVANCE_LAGUNA_POLYGON			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
Id	Integer	4	Identificador de la actividad desarrollada en la obra
MES	Date	8	Meses en que se desarrolló la

			actividad
DESCRIPCIO	String	250	Descripción o nombre de la actividad
Shape_Length	Double	8	Distancia
Shape_Area	Double	8	Área
INFORMACIÓN ALFANÚMÉRICA			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Hogares verificados que se encuentran dentro de la zona de alto riesgo no mitigable
HOGARES			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDHOGAR	String	10	Identificador único que se asignó a cada hogar
PROCEDENCIA	String	60	procedencia del hogar
TIEMPO_RESI_SECTOR	Small Integer	2	tiempo que llevan viviendo en el sector
ESTADO_HOGAR	String	45	Identificación de si el hogar ya fue reasentado o no
ESTADO_VERIFICACION	String	50	
TOTAL_PERSONAS	Small Integer	2	Cantidad de personas en el hogar
COMUNICACION_RIESGO	String	2	identificación de si al hogar se le entregó la comunicación de que se encuentra en zona de alto riesgo no mitigable
FECHA_COMUNICACION	Date	8	fecha en que se le entregó la comunicación
RESP_COMUNICACION	String	50	responsable de entregar comunicación
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
IDAHDI	String	2	Identificador único que se asignó a cada asentamiento
INFORMACIÓN ALFANÚMÉRICA			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	personas verificadas que se encuentran dentro de la zona de alto riesgo no mitigable
PERSONAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDHOGARES	String	10	Identificador único que se asignó a cada hogar
TIPO_ID	String	2	Tipo de identificación (cédula, registro civil, tarjeta de identidad, etc.)
NO_ID	String	20	Número de identificación
APELLIDO1	String	50	Primer apellido

APELLIDO2	String	50	Segundo Apellido
NOMBRE1	String	50	Primer Nombre
NOMBRE2	String	50	Segundo Nombre
EDAD	Small Integer	2	Edad
GENERO	String	10	Genero
FECHA_NACIMIENTO	Date	8	fecha de nacimiento
IDPARENTESCO	Small Integer	2	Identificador de los diferentes parentescos
IDESTADOCIVIL	Small Integer	2	Identificador de los diferentes estados civiles
IDDISCAPACIDAD	Small Integer	2	Identificador de las diferentes discapacidades
IDETNIA	Small Integer	2	Identificador de las diferentes etnias
IDOCUPACION	Small Integer	2	Identificador de las diferentes ocupaciones
OFICIOACTUAL	String	30	oficio actual de la persona
IDPROMINGRESOS	Small Integer	2	Identificador de los rangos de ingresos
ID_ESCOLARIDAD	Small Integer	2	Identificador de las escolaridades
ID_LEER	Small Integer	2	sabe leer
ID_GRUPO	Small Integer	2	identificador de los diferentes grupos base
VICTIMA_CONFLICTO	String	2	si es víctima del conflicto armado
RELACIONES_INTRAFAMILIARE S	String	50	como son las relaciones familiares
RELACIONES_VECINALES	String	8	como son las relaciones vecinales
ID_COBERTURA	Small Integer	2	identificador de los diferentes grupos base
ID_ESTADO	Small Integer	2	
ESTADO_CRUCE	String	10	condición en que se encuentran los cruces por subsidio de vivienda o propiedad
OBSERVACIONES	String	150	Observaciones escritas en la ficha por los encuestadores
PERSONASCOL1	String	45	
AFIL_CAJACOMPENSACION	String	2	tiene afiliación a caja de compensación
ESTADO_LADORAL	String	20	estado laboral
CONSUMO_SPA_1	String	9	consumo de sustancias psicoactivas
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Clasificación de las unidades productivas
CLASIFICACION_UP			

ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_UP	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de unidad productiva
DESCRIPCION	String	50	Descripción del tipo de unidad productiva
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	tipos de cobertura de salud en el país
COBERTURA_SALUD			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_COBERTURA	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de cobertura de salud
DESCRIPCION	String	100	Descripción del tipo de cobertura de salud
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Tipos de cobertura de salud en el país
DISCAPACIDAD			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_DISCAPACIDAD	Small Integer	2	Identificador de las diferentes discapacidades
DESCRIPCION	String	45	Descripción del tipo de discapacidad
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Información relacionada con la encuesta realizada a cada hogar
ENCUESTA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDHOGAR	String	10	Identificador único que se asignó a cada hogar
FECHA_ENCUESTA	Date	8	fecha de realización de la encuesta
NOMBRE_ENCUESTADO	String	50	Nombre de la persona encuestada
CEDULA_ENCUESTADO	String	15	Cédula del encuestado
NO_TELEFONO_1	String	15	Número de teléfono 1 (fijo)
NO_TELEFONO_2	String	15	Número de teléfono 2 (celular)

NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Información de las entregas de las VIP (Viviendas de interés prioritario)
ENTREGAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDPROYECTOHAH	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada proyecto habitacional
IDHOGAR	String	10	Identificador único que se asignó a cada hogar
FECHAENTREGA	Date	8	Fecha de entrega de la VIP
IDENTREGA	String	10	Identificador único que se asignó a cada VIP entregada la cual está conformada por el id del proyecto habitacional, id de la manzana o bloque, id de la casa o apartamento
ID_AHDI	String	2	Identificador único que se asignó a cada asentamiento
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	
ESTADO_PERSONAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_ESTADO	Small Integer	2	
DESCRIPCION	String	15	
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Caracterización definida por la FDI-GIP para identificar el estado de las viviendas en donde se ha intervenido por reasentamiento
ESTADO_VIVIENDA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDESTADO_VIVIENDA	Small Integer	2	Identificador definido por la FDI-GIP para identificar el estado de la vivienda y los hogares reasentados en las viviendas
DESCRIPCION	String	150	descripción del estado de las viviendas
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Estado civil de la persona
ESTADOCIVIL			

ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDESTADOCIVIL	Small Integer	2	Identificador de los diferentes estados civiles
DESCRIPCION	String	45	descripción del estado civil
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Raza o etnia
ETNIA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDETNIA	Small Integer	2	Identificador de las diferentes etnias
DESCRIPCION	String	45	descripción o nombre de la etnia
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	pertenencia a grupos de base
GRUPO_BASE			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDETNIA	Small Integer	2	identificador de los diferentes grupos base
DESCRIPCION	String	45	descripción o nombre de los grupos de base
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Nivel de escolaridad en las personas encuestadas
NIVEL_ESCOLARIDAD			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_ESCOLARIDAD	Small Integer	2	Identificador de las escolaridades
DESCRIPCION	String	45	Descripción de los diferentes niveles de escolaridad
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Ocupación de la persona
OCUPACION_ACTUAL			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_OCUPACION	Small Integer	2	Identificador de las diferentes ocupaciones
DESCRIPCION	String	45	Descripción de las

			ocupaciones
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	tipo de paredes de la vivienda
PAREDES_VIVIENDA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_PAREDES	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de pared encontrado en la vivienda
DESCRIPCION	String	50	Descripción o nombre de los diferentes tipos de paredes
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Tipo de parentesco encontrados en los hogares
PARENTESCO			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_PARENTESCO	Small Integer	2	Identificador de los diferentes parentescos
DESCRIPCION	String	45	Descripción o nombre de los diferentes parentescos
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Tipo de riesgo hallado en la vivienda
RIESGO			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_RIESGO	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de riesgo identificado en la vivienda
DESCRIPCION	String	50	Descripción del riesgo
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de acueducto y si le llegaba factura
SERVICIO_ACUEDUCTO			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de acueducto en la vivienda

NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de alcantarillado y si le llegaba factura
SERVICIO_ALCANTARILLADO			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de alcantarillado en la vivienda
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de energía y si le llegaba factura
SERVICIO_ENERGIA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de energía en la vivienda
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de gas natural y si le llegaba factura
SERVICIO_GAS NATURAL			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de gas natural en la vivienda
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de recolección de basuras y si le llegaba factura
SERVICIO_RECOLBASURAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN

IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de recolección de basuras en la vivienda
ATRIBUTOS			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Identificación de si dentro de la vivienda existía servicio de telefonía y si le llegaba factura
SERVICIO_TELEFONIA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
IDVIVIENDA	String	10	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
FACTURA	String	2	Llegaba factura a la vivienda
SERVICIO	String	2	existía servicio de telefonía en la vivienda
ATRIBUTOS			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Tipo de techo que puede tener la vivienda
TIPO_ID			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_ID	String	2	tipo de identificación (cédula, registro civil, tarjeta de identidad, etc)
DESCRIPCION	String	25	Descripción de tipo de documento
ATRIBUTOS			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Tipo de vivienda
TIPO_VIVIENDA			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN
ID_TIPO_VIVIENDA	String	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de vivienda
DESCRIPCION	String	255	Descripción de los tipos de vivienda
ATRIBUTOS			
NOMBRE DE LA ENTIDAD		DEFINICIÓN	Información relacionada con las unidades productivas existentes dentro de las viviendas del Plan jarillón de Cali
UNIDADES_PRODUCTIVAS			
ATRIBUTOS			
NOMBRE DEL ATRIBUTO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN

ID_UP	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada unidad productiva
ACTIVIDAD_ECONOMICA	String	25	tipo de actividad económica
ID_CLASIFICACION	Small Integer	2	identificador de la clasificación UP
GENERACION_EMPLEO	Integer	4	cantidad de empleo generado
ANTIGUEDAD	Integer	4	Cuantos años tiene la UP
TELEFONO_PROP	String	12	teléfono del propietario
ID_VIVIENDA	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada techo o vivienda
ID_PERSONAS	Small Integer	2	llave con número de identificación de la tabla personas
ID_TIPO_UP	Small Integer	2	Identificador único que se asignó a cada tipo de unidad productiva
OBSERVACIONES	String	50	observaciones de la encuesta de las UP