

---

# **RADIOGRAFÍA DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN SUELOS RURALES USADOS EN PROYECTOS DE EXPANSIÓN URBANA EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA**

Víctor Fernando Muñoz Lasso, [vmunozl@unadvirtual.edu.co](mailto:vmunozl@unadvirtual.edu.co);

Henry Nelson Valencia, [hvalenciao@unadvirtual.edu.co](mailto:hvalenciao@unadvirtual.edu.co);

Sindy Johanna Campo Acevedo, [sjcampoa@unadvirtual.edu.co](mailto:sjcampoa@unadvirtual.edu.co);

Docente Asesor: Yetfersson Arley Serrato Velosa, [yetfersson.serrato@unad.edu.co](mailto:yetfersson.serrato@unad.edu.co)

## **RESUMEN**

La planificación territorial es la herramienta tangible en la búsqueda de desarrollos urbanos sostenibles y armónicos entre el ser humano y la naturaleza, por ello el conocimiento técnico e histórico de los elementos naturales permite plantear propuestas de cambios en los usos del suelo con vocación agrícola, los cuales serán convertidos en urbes densamente pobladas.

El crecimiento exponencial de las poblaciones debe darse de manera organizada para disminuir el riesgo por inundación en sectores donde existían monocultivos cuyos controles no formaban parte de la cadena productiva principal municipal, lo que sumado a la pérdida de la cobertura boscosa en zonas altas y al no contar con distritos de riego tecnificados, han llevado a que los canales antrópicos que anteriormente se utilizaban para la agricultura, ahora sean utilizados como sistemas de drenaje pluvial los cuales se quedan cortos para dar seguridad y evitar inundaciones en el municipio de Jamundí.

Los sistemas de información geográfica (SIG), permitirán presentar una propuesta asociada a la dinámica del río Cauca y a la cuenca baja del río Jamundí en el sector de los corregimiento de San Isidro y Paso de la Bolsa, los cuales forman parte de los nuevos desarrollos no planificados por el Ente territorial.

## **INTRODUCCIÓN**

El ordenamiento territorial hace parte de la historia evolutiva del ser humano y del inicio de actividades agrícolas localizadas que llevaron al sedentarismo; en ese sentido el crecimiento exponencial de los asentamientos ha estado ligado al establecimiento de las urbes en zonas aledañas a fuentes hídricas teniendo como base el saneamiento de aguas residuales y el manejo de sus drenajes pluviales.

En Colombia existen varios casos de ciudades ubicadas en zonas costeras, márgenes de ríos principales, cuencas y microcuencas con dichas

---

particularidades, pero todas coinciden con sus propuestas de manejo o de disposición a la fuente más cercana.

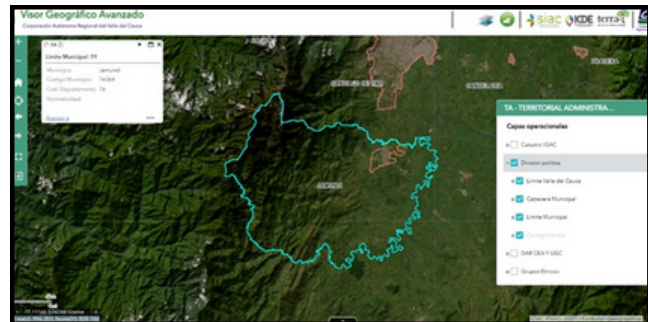
La cuenca del río Cauca hace parte fundamental del entorno humano en las poblaciones asentadas en su valle geográfico de las cordilleras central y occidental, por ello a partir de la construcción del embalse La Salvajina cuyo objetivo principal fue disminuir el impacto por inundaciones para recuperar suelos aptos para el uso agrícola, el cual tuvo una consecuencia que no fue contemplada al corto plazo pero que ha causado señales de alarma para el ser humano.

Con la puesta en funcionamiento del embalse multipropósito se recuperaron hectáreas aptas para la agricultura con suelos altamente efectivos para jalonar al departamento del Valle y convertirlo en despensa agrícola de Colombia; sin embargo, en gran porcentaje los suelos ubicados sobre las dos márgenes del río Cauca a su paso por el departamento, es utilizado para la siembra del cultivo de caña de azúcar convirtiendo el sector en gran aportante a la economía nacional desde el punto de vista de la agroindustria. El municipio de Jamundí es el entorno territorial más al sur del Valle del Cauca sobre el costado oriental de la cordillera occidental el cual está limitado por la margen izquierda del río Cauca.

El perímetro urbano municipal aún se rige por el Acuerdo 002 del año 2002, aprobado por la CVC y el Ente territorial como plan básico de

ordenamiento territorial PBOT, el cual no consideró nuevos desarrollos urbanos y de expansión en suelos cercanos a la zona de influencia del río Cauca, la cuenca del río Jamundí y zanjón El Rosario.

Figura 1. Municipio de Jamundí



Fuente Aplicativo GeoCVC 2023

Una vez descritos los antecedentes, se evidencian las consecuencias de la inoportuna planificación territorial al dar uso de suelos con vocación diferente en sectores cuyo manejo de las aguas provenientes de distritos de riego agrícola ahora convertidos en drenajes pluviales; afectan a las nuevas poblaciones las cuales no vislumbran una salida técnica viable para generar estrategias de mitigación derivadas de la caracterización asociada al riesgo por inundación.

## OBJETIVOS

### General

Identificar los factores generadores de inundaciones en suelos Agrícolas que son empleados en entornos urbanos del municipio de Jamundí (Valle), con el uso de sistemas de información geográfica.

---

## Específicos

Utilizar los sistemas de información geográfica (SIG), para proponer el no uso de suelos con vocación agrícola, en desarrollos urbanos que se verán impactados por inundaciones futuras.

Evidenciar que la inoportuna planificación territorial hace parte de la falta de preparación estatal para dar control al desmedido crecimiento exponencial del municipio de Jamundí.

Proponer estrategias conjuntas que lleven a dar solución a las situaciones puntuales de inundación en las nuevas urbanizaciones de Jamundí zona norte.

## IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La primera modificación no concertada con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, se dio en el año 2003 y veinte años después, se ven los efectos en campo debido a que no contemplaron el factor de riesgo por inundación en predios con fines agrícolas ahora convertidos en suelos urbanos.

La Salvajina cumple su función como reguladora del río Cauca, pero con la carencia de no haber desarrollado las obras complementarias como la construcción de diques de protección para fenómenos como La Niña, expone a los desarrollos urbanísticos a

dos situaciones determinadas, correspondientes al manejo propio de las aguas lluvias en estos entornos y al comportamiento asociado a la dinámica del río.

Es decir que, al encontrarse el río en una condición de caudales altos, genera remanse de aguas a sus tributarios para posteriormente afectar la cuenca en los terrenos con pendientes menos pronunciadas.

Los nuevos entornos urbanos en zonas rurales presentaron diversas soluciones individuales que involucraban manejos puntuales que posteriormente colapsaron generando inundaciones ocasionando minusvalía e incredulidad para los habitantes del territorio.

Jamundí de acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2023 Jamundí tiene 180,917 habitantes los cuales representan el 3.9% de la población total de Valle del Cauca en 2023 ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)), convirtiendo al municipio en ciudad dormitorio.

Antes estas nuevas condiciones territoriales surgieron diversas propuestas que han marcado desde el año 2012, acciones de campo para mitigar el impacto en temporadas normales de lluvias para los sectores de El Castillo y Terranova en el sector suroriental municipal donde confluyen todos los canales de riego asociados a los ríos Claro, Jamundí, zanjones Barrancas, Potrerillo y del Rosario.

---

El canal norte fue construido para interceptar las aguas lluvias aportadas al zanjón Rosario en el costado suroccidental del perímetro urbano municipal para posteriormente ser entregadas en la zona norte a la altura del condominio La Morada y El Castillo.

Figura 2. Zona Periurbana Jamundí 2012



Fuente Aplicativo Google Earth Pro 2023

El cambio en los usos del suelo ocurrido en los últimos veinte años refleja que Jamundí creció de manera inarmónica mostrando un patrón en desarrollos urbanísticos densamente poblados en dirección a la margen izquierda del río Cauca por lo que el componente habitacional involucra vivienda de interés social con la llegada de población que desconoce los antecedentes referidos en el presente documento.

## CASO DE ESTUDIO

El municipio de Jamundí carece de un sistema efectivo de drenaje pluvial por lo que todas las aguas lluvias provenientes de las áreas duras son conducidas al alcantarillado municipal combinado que colapsa con facilidad y al sistema vial principal para llegar con mayor

caudal a los cauces de las derivaciones y zanjones con excepción de los sistemas urbanos de drenajes sostenible construidos por requerimiento de la CVC en algunos proyectos específicos.

Una vez construidas estas obras por parte de los urbanizadores, son entregadas al municipio el cual recibe a conformidad asumiendo la responsabilidad del mantenimiento del cauce y de la obra civil.

Figura 3. Zona Periurbana Jamundí 2023



Fuente Aplicativo Google Earth Pro 2023

Ante los cambios inconsultos por parte del Ente territorial y su aplicación en campo, la información cartográfica no es precisa ya que predios que figuran ante el municipio como urbanos y cuentan con desarrollos ya elaborados; no han sido incorporados oficialmente en las plataformas como la del IGAC, CVC y Ministerio de Vivienda, los cuales se muestran aun como rurales no permitiendo ejecutar obras para controlar inundaciones existiendo conflicto de uso del suelo.

Diversos estudios se han centrado en los cauces naturales que transitan los nuevos

desarrollos a los cuales se aplica la normatividad vigente en cuanto a distancias, sin embargo, el perímetro urbano y rural es transitado por derivaciones o canales de riego provenientes de los ríos Claro y Jamundí, los cuales deben conservar una distancia mínima correspondiente al doble de ancho del cauce marcado desde el hombro del barranco (Acuerdo municipal 002 de 2002), por lo que se pueden encontrar viviendas a menos distancia de los 30 metros que se establece como límite mínimo cuando se trata de un cauce natural al cual se aplica el conocimiento de riesgo por inundabilidad mediante estudios con tiempos de retorno de 1:100 años y para algunos casos de 1:1000 años.

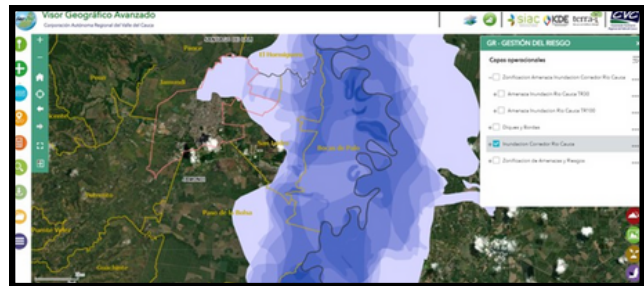
La gestión del riesgo por inundación debe estar asociada al corredor del río Cauca y tener en cuenta que aunque exista el embalse el cual regula los caudales para el valle geográfico, los tributarios de las cuencas de los ríos Ovejas, Timba, Claro y Jamundí; aportan caudal e intervienen en la dinámica del riesgo para la zona de estudio.

Figura 4. Red Hídrica que transita la zona de estudio



Fuente. Elaboración propia a partir del aplicativo Qgis 2023

Figura 5. Riesgo de inundaciones según CVC



Fuente Aplicativo Geo CVC 2023

En ese sentido el ingreso de agua a los cauces no tiene ningún tipo de control desde el inicio del recorrido una vez derivada de cada fuente, por lo que las únicas restricciones técnicas están dadas por los pasos de vías o instalación de tuberías que permiten el ingreso de un caudal de agua determinado sin que esto implique un control técnico dependiendo exclusivamente de la disminución de las lluvias asociada al comportamiento climático.

Los proyectos urbanísticos específicamente los de interés social no contemplaban el manejo de las aguas lluvias por ello cuando llegaron nuevas construcciones que aportaron caudal a los cauces, generaron las primeras situaciones de inundaciones.

Figura 6. Cambios en el uso del suelo agrícola



Fuente Aplicativo Google Earth Pro 2023

Como medida desesperada la CVC, asumió el requerir la presentación de diseños de sistemas de drenaje pluvias a cada proyecto con el fin de dar control a las aguas que serán dispuestas a los cauces que siguen siendo utilizados por los agricultores en sus procesos productivos.

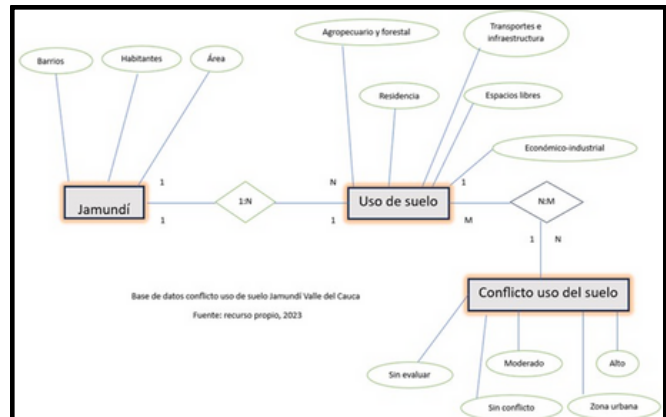
Una vez incorporados al perímetro urbano y recibidos a conformidad por el Ente territorial, estos nuevos barrios y sus obras complementarias para dar manejo al agua lluvia, deben ser administrados por el municipio pero la realidad es que este se queda corto en dichas labores por lo que ante la falta de mantenimiento se han convertidos lentamente en humedales y zonas a las que se les siembra árboles, les llega fauna presentando espejos de agua constantes los cuales disminuyen la capacidad hidráulica y pierden la naturaleza del porque fueron construidos.

## METODOLOGÍA APLICADA

El modelo entidad relación (figura No. 7) aplicado involucró a Jamundí como entorno general junto con los usos del suelo actual donde el esquema residencial al haberse quedado corto, ha sido el causante de los conflictos por inundación que de este se derivan.

Al existir confusión conceptual que integre la necesidad del mantenimiento de los drenajes pluviales y las obras hidráulicas nuevas, la comunidad emerge como elemento proteccio-

Figura 7. Modelo entidad relación.

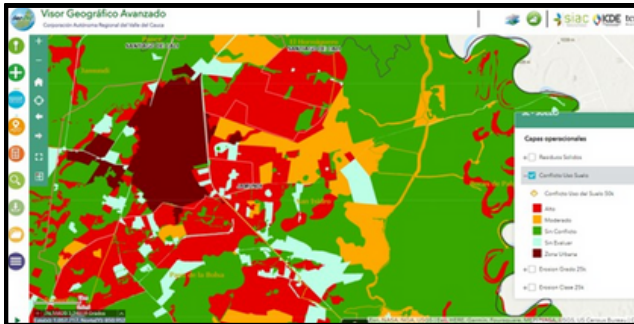


Fuente Elaboración Propia

nista dependiendo de la situación a la que se enfrente ya que si no vive cerca del área de influencia de las inundaciones con un llamado a la conservación de estos nuevos ecosistemas versus a las necesidades de la población afectada que requiere de intervención inmediata por parte del estado mediante la limpieza, descolmatación y ajustes batimétricos en todas las zonas de afectación, por lo que las soluciones individuales se convierten en focos de contaminación y zonas puntuales de inundaciones que se irradian por las márgenes de los cauces atrayendo vectores y el crecimiento de árboles que aportan biomasa a los cuerpos de agua.

Tal como se mencionó existe un nivel de detalle para los cauce naturales, pero no un inventario final para los antrópicos los cuales impactan en un mayor porcentaje y con menores posibilidades de intervención técnica y económica. La CVC, por medio de su aplicativo GeoCVC, tiene un registro parcial del conflicto de uso del suelo en la zona de estudio que se muestra (figura No. 8).

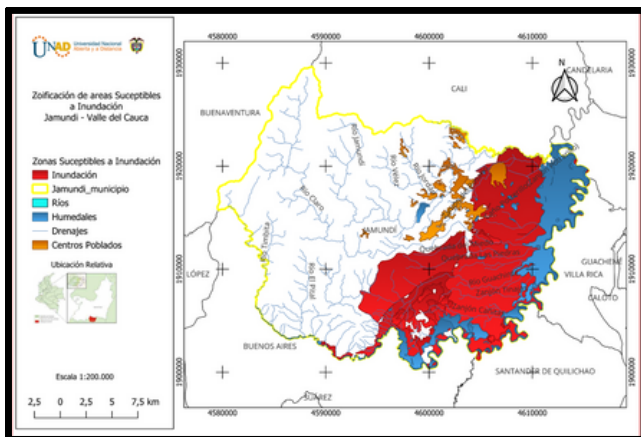
Figura 8. Conflicto de uso del suelo según CVC



Fuente Aplicativo Geo CVC 2023

Para alcanzar los resultados esperados, se utilizaron técnicas de geo procesos asociadas al aplicativo Qgis, ejecutando el cargue de capas públicas necesarias para representar el riesgo por inundación en el área adyacente a la zona elegida, lo que conllevó a ejecutar un corte entre las zonas inundables del municipio con los afluentes con respecto al río Cauca permitiendo obtener una zonificación de áreas susceptibles que involucra los tres corregimientos a los que se les modificó parcialmente los usos del suelo. (figura 8)

Figura 9. Zonas susceptibles inundaciones.

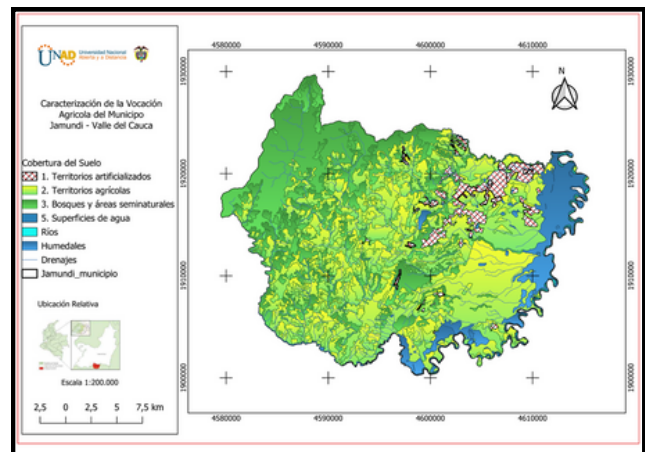


Fuente Elaboración Propia

## RESULTADOS

Cargadas las capas del componente hídrico con la técnica de buffer (30 metros) según lo establecido por norma relacionada al código de los recursos naturales (Ley 2811 de 1974), se aplicó idéntico procedimiento para obtener el mapa de que permitió caracterizar la vocación agrícola para el municipio de Jamundí, generando cortes y adiciones de restricciones técnicas, ambientales y territoriales encontrando claramente que todo el nuevo componente urbano no planificado claramente fraccionado y en conflicto con el corredor del río Cauca y sus tributarios; se encuentra en riesgo por inundación

Figura 10. Caracterización de la vocación agrícola.

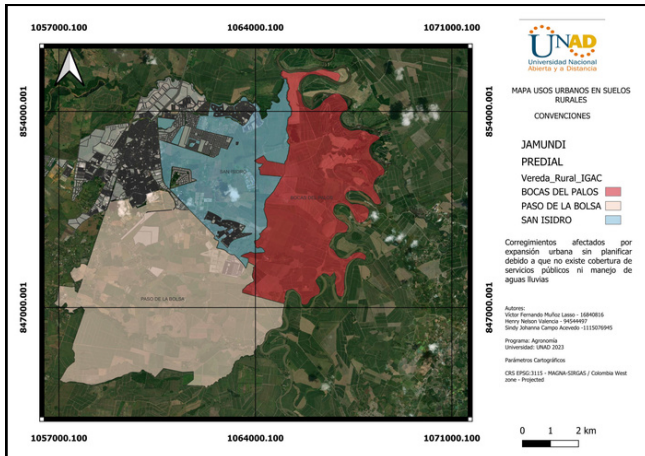


Fuente Elaboración Propia

Como dato importante al observar la figura No. 10, y compararla con el aplicativo del IGAC, que permite utilizar la capa territorial administrativa, se observa que estas grandes extensiones privadas de suelo son presuntamente propiedad de grandes terratenientes que viven del alquiler de los predios para el establecimiento del cultivo de caña de azúcar, pero cada que el perímetro urbano se

acerca, sus predios se valorizan obteniendo provecho extra para proponer nuevos desarrollos urbanísticos.

Figura 11. Usos urbanos en suelos rurales.

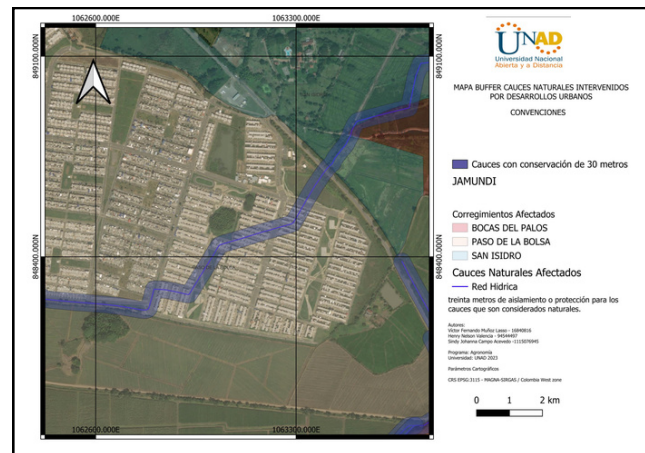


Fuente Elaboración Propia

La figura No. 11, refleja el mapa de usos urbanos en suelos rurales sobre la zona específica de estudio donde se cargaron las capas corregimentales y del perímetro urbano actual, obteniendo que en el corregimiento de San Isidro existen suelos aislados adheridos al perímetro municipal, pero en el corregimiento de Paso de la Bolsa, se observa que aunque existen asentamientos con comportamientos urbanos; no han sido incorporados por lo que los predios pueden ser considerados como rurales densamente poblados pero por fuera de norma.

El mapa obtenido referenciado en la figura No. 12, permite interpretar que el desarrollo urbano crece exponencialmente paralelo a los zanjones naturales los cuales serán utilizados como zona de descarga de las aguas lluvias pero son considerados como soluciones puntuales que no aportan en gran medida al problema central del riesgo por inundación.

Figura 12. Cauces naturales intervenidos.



Fuente Elaboración Propia

Las comunidades rurales asentadas en cercanías a los desarrollos nuevos, verán cambios paisajísticos derivados de la explotación del recurso agua además del cambio de sus hábitos de vida debido a la llegada de población ajena y con nuevas costumbres pero sin la oferta de servicios completa que permita generar plusvalía a sus propiedades.

Las zonas anegadas traen consigo efectos ambientales no pensados como la llegada de fauna y el crecimiento de especies de flora que contribuyen a que dichos sectores se conviertan o se determinen como humedales no por origen natural sino por cuestiones antrópicas.

## CONCLUSIONES

Al existir vacíos en la norma aplicable y al ser tan lapsa la validación de las posibles consecuencias por no desarrollar planificadamente el establecimiento de asentamientos urbanos en suelos en condición

de conflicto; los resultados traen situaciones negativas que arrojan escenarios de riesgo no mitigables que interfieren con soluciones técnicas viables para las poblaciones afectadas.

El crecimiento exponencial de la población debe ser considerado como eje fundamental a la hora de presentar los POT, debido a que permite postular unidades de gestión urbanas que cumplan con los requisitos técnicos y ambientales sin afectar a poblaciones rurales en temas de riesgo.

Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), deben cumplir su principal función como es la prevención por ello debe garantizarse su buen funcionamiento y el control efectivo de las aguas de escorrentía por lo que no es recomendable asociar el componente de protección ambiental sin antes tener la claridad del objeto principal de dicho sistema.

El municipio de Jamundí, es el fiel reflejo de la inapropiada planificación territorial debido a que no existe claramente un límite urbano ni de expansión que se diferencia del entorno rural, sobre todo para los corregimientos que han padecido la llegada de urbanizaciones que no dan manejo a sus aguas lluvias.

## RECOMENDACIONES

Formular un nuevo POT, que integre la gestión del riesgo por inundación a partir del uso de los canales antrópicos en las zonas urbanas ya

establecidas.

Exigir a la CVC, el demandar los acuerdos municipales inconsultos con el fin de tratar de controlar el desarrollo inoportuno de proyectos que ponen en riesgo la integridad de los habitantes a partir de las inundaciones que se presentan.

Diseñar y construir con apoyo del gobierno nacional, las obras de arte correspondientes a controlar el acceso del agua que ingresa por los canales antrópicos denominados derivaciones.

No permitir la densificación predial en suelos con alta vocación agrícola y cambiar el 'paradigma que en estos solo se puede plantear el cultivo de caña de azúcar.

Utilizar apropiadamente los SIG, en aras de formular planes de vivienda que generen cambios positivos en el entorno aplicando los conocimientos previos y el historial territorial municipal.

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

Berrio Orozco, J. L., Páez Ríos, D. H. (2023). Conflictos de uso del suelo en el municipio de Belén de los Andaquíes, Caquetá. UNAD

Ecosistemas estratégicos para el Valle del Cauca. (2005). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Documento técnico.

Pardo Álvarez, J. M. (2013). Configuración y usos de un mapa de procesos. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.

Plan Básico de ordenamiento territorial PBOT del Municipio de Jamundí. (2002). Alcaldía de Jamundí. Documento Técnico.

Plan de Desarrollo (2020 – 2023) Municipio de Jamundí. 2020. El Gobierno de los Ciudadanos. Alcaldía de Jamundí.

Sistema de información geográfico de la Unidad de Manejo Jamundí-Claro-Timba. (2023). Aplicativo GeoCVC 2023 [www.geocvc.gov.co](http://www.geocvc.gov.co)

Vargas, R. (2020). Introducción a QGIS. [Objeto\_virtual\_de\_Información\_OVI]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36085>

ENLACE DE VISUALIZACIÓN ARCHIVO EN CANVA

[https://www.canva.com/design/DAF256FVXJM/tF0rfSNhcfFYy1Xx9SZtaA/view?utm\\_content=DAF256FVXJM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=editor](https://www.canva.com/design/DAF256FVXJM/tF0rfSNhcfFYy1Xx9SZtaA/view?utm_content=DAF256FVXJM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor)

ENLACE VÍDEO DE SUSTENTACIÓN

<https://youtu.be/a7C2jJy2y44>

---