



**IDENTIFICACIÓN, REFORESTACIÓN Y PROTECCIÓN DE NACIMIENTOS DE
AGUA EN EL MUNICIPIO DE VERGARA CUNDINAMARCA**

Franky Yesid Murillo López

Código: 11231812745

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bogotá DC, Colombia

Año 2022

**IDENTIFICACIÓN, REFORESTACIÓN Y PROTECCIÓN DE NACIMIENTOS DE
AGUA EN EL MUNICIPIO DE VERGARA CUNDINAMARCA**

Franky Yesid Murillo López

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Ambiental

Director (a): Andrés Julián Martínez Rojas

Ingeniero ambiental

Ph.D(c) Doctor en Ciencia Aplicada

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería Ambiental

Facultad de Ingeniería Ambiental

Bogotá DC, Colombia

Año 2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado

_____, Cumple con

los requisitos para optar

Al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Contenido

	<u>Pág.</u>
Contenido	
1. Agradecimientos.....	5
2. Resumen.....	6
3. Abstract.....	7
4. Introducción.....	8
5. Antecedentes.....	11
6. Objetivos.....	12
5.1 Objetivo general.....	12
5.2 Objetivos específicos.....	12
7. Marco conceptual.....	13
8. Marco legal.....	15
9. Metodología.....	16
9.1 Introducción a la metodología.....	¡Error! Marcador no definido.
9.2 Metodología de identificación de nacimientos de agua en el territorio de Vergara Cundinamarca.....	18
9.3 Metodología de diseño de un sistema de datos geográfico en ArcGIS en torno a la reforestación y los nacimientos de agua como base para la toma de decisiones.....	20
9.4 Metodología de Ejecución del plan de manejo ambiental de acuíferos como una estrategia de reforestación y de protección de los nacimientos de agua.	20
10. Resultados de las actividades.....	23

10.1 Resultado 1 Identificar el estado actual de los nacimientos de agua del municipio de Vergara Cundinamarca frente a la deforestación y la contaminación actual del recurso hídrico.....	23
10.2 Resultado 2 Diseñar un sistema de datos geográfico en torno a la deforestación y los nacimientos de agua como recurso hídrico como base para la toma de decisiones.	27
10.3 Resultado 3 Ejecutar el plan de manejo ambiental de acuíferos como una estrategia de reforestación y de protección de los nacimientos de agua.....	34
11. Conclusiones	40
12. Recomendaciones	41
13. Bibliografía	42

Lista de Figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1.Mapa de ubicación del Municipio de Vergara Cundinamarca.....	10
Figura 2.Metodología desarrollada para la reforestación de nacederos de agua en Vergara Cundinamarca.....	17
Figura 3.Mapa de red hidrica del Municipio de Vergara Cundinamarca	31
Figura 4.Mapa de ubicación de nacederos de Vergara	32
Figura 5.Mapa de identificación de nacederos de Vergara.....	33
Figura 6.Mapa de reforestación de nacederos de Vergara	39

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1.Seguimiento de reforestación de nacederos.....	18
Tabla 2.Formato de la ficha técnica de visita.	19
Tabla 3.Relación de especies nativas nombre-especie.	21
Tabla 4.Ficha técnica de identificación de nacederos vereda la bolsa.	25
Tabla 5.Identificación de nacimientos de agua.	26
Tabla 6.Base de datos de los nacimientos de agua del municipio de Vergara.....	28
Tabla 7.Relación altitud-número de nacederos.....	34
Tabla 8.Relación nombre-número de especies utilizadas para la reforestacion.	35
Tabla 9.Base de datos de nacederos reforestados Vergara Cundinamarca.	36
Tabla 10.Reforestación de nacederos.....	37

Lista de Símbolos y Abreviaturas

Símbolos con letras latinas

Símbolo	Término	Unidad SI
Mm^3	Milímetros cubicos	Mm^3

Abreviaturas

Abreviatura	Término
<i>PMAA</i>	Plan de manejo ambiental de acuíferos
<i>CAR</i>	Corporación Autónoma Regional
<i>PNR</i>	Plan Nacional de Restauración Ecológica
<i>IDEAM</i>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
<i>PMGRD</i>	Plan Municipal de Gestión de Riesgos y Desastres
<i>ONU</i>	Organización de las Naciones Unidas
<i>GREUNAL</i>	Guía metodológica para la formulación del plan de manejo ambiental de acuíferos

1. Agradecimientos

Agradecer primero a Dios por permitirme haber logrado mis metas hasta este día, haberme guiado a lo largo de mi vida, guiandome por el buen camino, brindandome apoyo en aquellos momentos de debilidad. Agradezco a mi padre Franky y a mi abuela Cecilia por todo el apoyo brindado en el transcurso de mi vida, por toda la calma y pasciencia que tuvieron en esta dura etapa de afrontar, por luchar a mi lado por mis sueños y esperanzas. Agradezco a los docentes por brindarme conociminetos rigurosos y precisos, por ayudar a formar un profesional y tambien una persona de bien, gracias por su pasciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional, por dedicar su vida aportar grandes ideales a sus estudiantes, por su dedicación y tolerancia en los momentos dificiles.

2. Resumen

El presente documento brinda información sobre la fase de identificación y reforestación de nacimientos de agua en el municipio de Vergara Cundinamarca, por lo tanto, permite tener una visión sobre el manejo del recurso hídrico, el estado actual de los nacimientos de agua y la afectaciones presentadas hacia los nacimientos a lo ancho del territorio, permitiendo integrar la población, aportar al mejoramiento de la calidad de vida y la conservación del patrimonio natural del municipio.

El municipio de Vergara Cundinamarca posee un gran potencial frente al recurso hídrico, dentro del cual según estudios previos de caracterización de acuíferos, se evidencia el deterioro, malos hábitos para la purificación del recurso y la falta de manto vegetal en las zonas de recarga de los mismos, por lo tanto se busca implementar mediante el plan de manejo ambiental de acuíferos un proyecto para la identificación, recolección de datos sobre la ubicación del nacimiento, las posibles afectaciones cercanas y la reforestación y ayuda oportuna al cuidado de los nacimientos de agua en las zonas rurales del municipio, favoreciendo así la ciudadanía y reduciendo las problemáticas de acceso a el recurso hídrico. El proyecto se pone en marcha con la identificación de nacimientos de agua correspondiente a 80 nacedores de las diferentes veredas del municipio, la recolección de datos para la creación de un sistema geográfico el cual permita la identificación de las zonas de mayor afectación sobre los nacimientos de agua y la reforestación con especies nativas para aumentar la cobertura vegetal y reducir las afectaciones presentadas dentro del municipio.

Palabras clave: Recurso Hidrico, Desarrollo sostenible, Gestion de recursos hidricos, plan de reforestacion, Calidad de agua.

3. Abstract

This document provides information on the phase of identification and reforestation of springs in the municipality of Vergara Cundinamarca, allowing to have a vision on the management of water resources, the current state of springs and the effects presented to springs to the width of the territory, allowing the integration of the population, contributing to the improvement of the quality of life and the conservation of the natural resources of the municipality.

This document provides information on the phase of identification and reforestation of springs in the municipality of Vergara Cundinamarca, allowing to have a vision on the management of water resources, the current state of springs and the effects presented to springs to the width of the territory, allowing to integrate the population, contribute to the improvement of the quality of life and the conservation of the natural resources of the municipality.

The municipality of Vergara Cundinamarca has great potential for water resources, within which, according to previous studies on the characterization of aquifers, there is evidence of deterioration, bad habits for purifying the resource, and the lack of vegetation cover in the recharge areas of the Therefore, through the environmental management plan for aquifers, it is sought to implement a project for the identification, collection of data on the location of the source, possible nearby affectations and reforestation and timely assistance in the care of water sources in the rural areas of the municipality, thus favoring citizenship and reducing the problems of access to water resources. The project is launched with the identification of water springs corresponding to 80 springs of the different villages of the municipality, the collection of data for the creation of a geographic system which allows the identification of the areas of greatest affectation on the springs of water and reforestation with native species to increase the vegetation cover and reduce the effects presented within the municipality.

Keywords: Water resources, Sustainable development, Management of water resources, reforestation plan, Water quality.

4. Introducción

El municipio de Vergara posee un gran número de fuentes hídricas las cuales conceden el desarrollo de la vida humana, vegetal y animal. Estas fuentes hídricas están ligadas de forma muy estrecha con los nacimientos de agua que posee el municipio debido a que todos estos alimentan las cuencas hidrográficas del Río Negro y Río Pinzaima con los diferentes sistemas ambientales del municipio (PUEAA, 2021).

Los nacimientos de agua son de gran valor para el abastecimiento de agua para las zonas rurales y el casco urbano del municipio de Vergara. Los nacimientos de agua se ven afectados en su mayoría por acciones antrópicas, en el municipio de Vergara las zonas de los nacimientos de agua tienen una frontera agrícola y ganadera cercana, por lo tanto, los procesos de infiltración de agua cercanas a los nacideros se ven afectados por contaminantes de desechos de excretas y los plaguicidas aplicados en las zonas de cultivo, y se reflejan directamente en la contaminación de estas fuentes hídricas (Muñoz & Argote, 2018). La actividad ganadera es uno de los principales contaminantes debido a presencia de Nitrógeno (N) y Fosforo (P) aumentando la probabilidad de eutrofización, generando crecimiento acelerado de algas y plantas macrófitos. Alterando directamente el ciclo del agua y las poblaciones biológicas presentes. Además, las bacterias y patógenos que pueden llegar a generarse por residuos de excretas del ganado (J. Coma & J. Bonet, 2004).

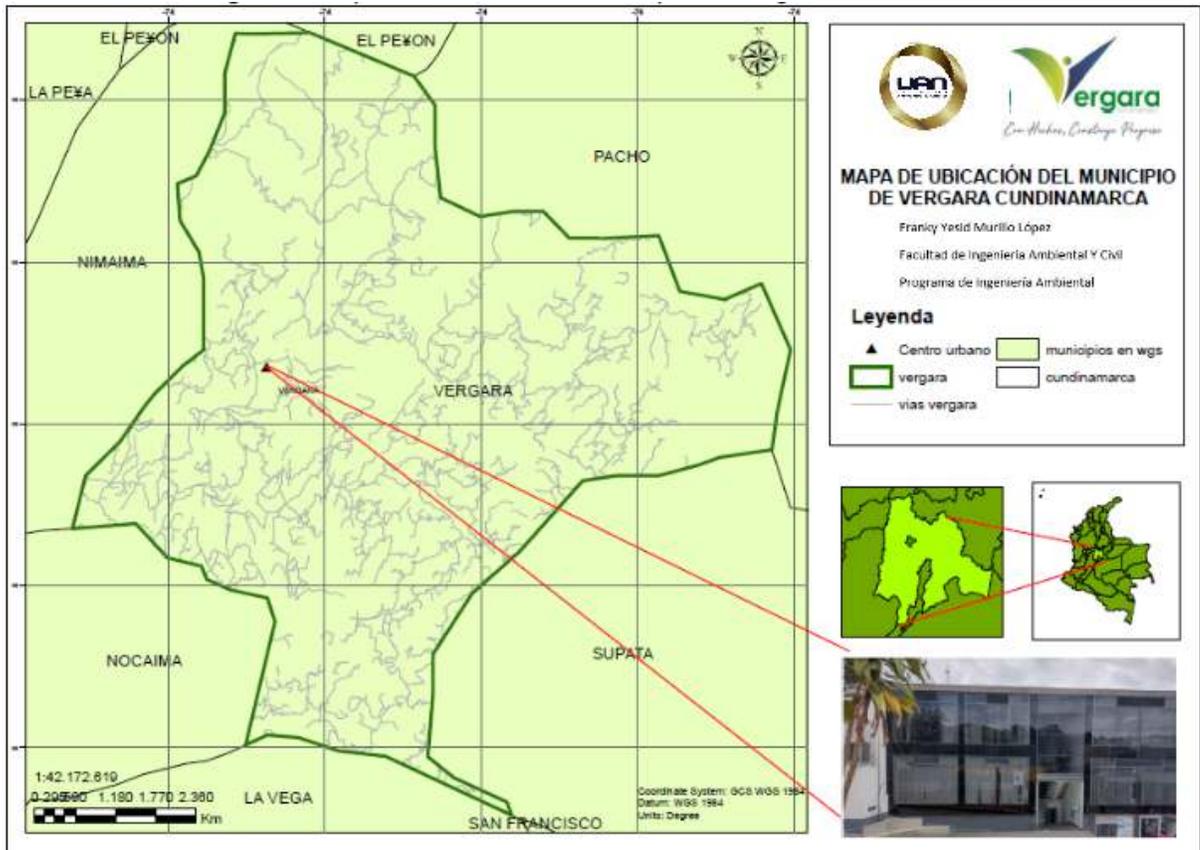
Los nacimientos de agua en el municipio pueden verse posiblemente afectados con una disminución en su caudal y algunos de estos pueden desaparecer según lo evidenciado por la

comunidad, al ocurrir esta afectación en los nacederos de agua se ve directamente comprometido el abastecimiento de este líquido a las comunidades, en las temporadas secas como en las épocas de verano, que se disminuyó de tal manera el caudal aportado por los nacimientos de agua del municipio que provoco el desabastecimiento de agua en las áreas urbana y rural dentro del municipio, por lo que fue necesario transportarla en camiones (PMGRD, 2014). Debido a las problemáticas que posee el municipio en sus nacimientos de agua se buscó implementar una identificación, reforestación y protección de nacimientos de agua dentro del territorio para mejorar las áreas vulnerables cercanas a los nacederos y así mejorar la condición del recurso hídrico, aumentando las zonas donde existía bosque, con el objetivo principal de aumentar las especies nativas de flora, siendo un espacio que beneficie a la comunidad y conserve el medio ambiente. Teniendo en cuenta la expansión en zona rural y el aumento en la demanda del recurso hídrico en Vergara (PMAA, 2014).

La zona donde se realizó las practicas se encuentra en el municipio de Vergara departamento Cundinamarca, en el casco urbano, en la Subsecretaria de servicios públicos, dirección carrera 5 # 2-18 y las coordenadas son 5.110908 y -74.34488 (Google, n.d.).

Figura 1.

Mapa de localización del Municipio de Vergara Cundinamarca.



Fuente: Elaboración Propia

Como llegar:

Siendo el punto de partida Bogotá DC, la Universidad Antonio Nariño extensión Sede sur, y empleando como medio de transporte vehículo particular se debe desplazarse por la calle AV. 1 de mayo/CI 22 sur y Cra 27 hacia AV. Cdad. De Quito/Ave Cra 30/Av NQS aproximadamente 3,5 km, luego se desplazan por Av. Cdad de Quito/Av NQS hacia CI 78. Seguidamente se toma la CI 80 hacia la carretera 50 aproximadamente 61,9 km donde se toma la vía hacia Nocaíma Cundinamarca seguidamente hacia el municipio de Vergara con una distancia aproximada de 17,9 km, tomando en el municipio de Vergara Cundinamarca la Cra 4 hasta la alcaldía municipal. La distancia estimada es de 103 km de recorrido, con

una duración de 2 horas 56 minutos aproximadamente(Google, n.d.). En caso de que el desplazamiento sea en bus, se toma el bus en el terminal de transportes del Salitre, con un costo de \$ 20.000 Pesos Colombianos.

5. Antecedentes

En el municipio de Vergara se han adelantado jornadas de reforestación en diferentes zonas del municipio, donde se evidenciaron niveles de riesgo, principalmente en zonas hídricas con mayor importancia para la vida, se elaboraron con el sustentáculo de la secretaria de ambiente del departamento de Cundinamarca y la Alcaldía municipal (Acuerdo N° 008, 2021).

Los daños o pérdidas presentados en el territorio municipal de Vergara por las sequias ocasionadas en las épocas de verano, generaron pérdidas en los cultivos, cambios en la producción pecuaria, disminución en los cauces de ríos y quebradas, afectando los sistemas de acueducto urbano y rurales. Debido a todos los daños presentados por las sequias en las épocas de verano se afectó la calidad de vida por pérdidas económicas y una disminución en los empleos generados en el sector rural (PMGRD, 2014).

6. Objetivos

5.1 Objetivo general

- Identificar, reforestar y proteger los nacimientos de agua en el municipio de Vergara Cundinamarca.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar el estado actual de los nacimientos de agua del municipio de Vergara Cundinamarca frente a la deforestación y la contaminación del recurso hídrico.
- Diseñar un sistema de datos geográfico en ArcGIS en torno a la reforestación y los nacimientos de agua como base para la toma de decisiones.
- Ejecutar el plan de manejo ambiental de acuíferos como estrategia de reforestación y de protección de los nacimientos de agua.

7. Marco conceptual

La pérdida del nivel freático es una problemática a nivel global, debido al mal uso de los suelos, la contaminación de aguas subterráneas y las afectaciones del ciclo del agua debido al cambio climático y las acciones antrópicas cercanas, incluyendo los cambios del uso de la tierra (Lasagna et al., 2020), en la zona rural los nacimientos de agua se ven influenciados por las acciones antrópicas realizadas cercano a los nacimientos de agua, debido a las pérdidas del nivel freático por cambios del uso del suelo (López Arboleda, 2021).

El cuidado de los nacimientos de agua se relaciona con diferentes objetivos de desarrollo sostenible, como lo es el objetivo 6 el cual enuncia temas del agua potable y saneamiento, se enfatiza en un trabajo con las organizaciones civiles a fin de que el gobierno rinda cuentas sobre la investigación y desarrollo de políticas del recurso hídrico, estas políticas deben estar entrelazadas con campañas de concientización ambiental (Nations, 2018). Con el cuidado del agua y medio ambiente se ve incluido el objetivo 3 identificado en salud y bienestar, debido a que si se garantiza un ambiente sano los habitantes del mismo gozaran de salud y bienestar, dentro de lo que es importante garantizar el acceso a recurso hídrico y el cuidado del mismo que se realiza desde los nacimientos de agua puesto que son el comienzo de los ríos que alimentan aguas abajo(ONU, 2017).

Los objetivos contemplados en el plan de desarrollo municipal dentro del área ambiental y saneamiento básico se contempla la planificación para la conservación y uso idóneo del recurso hídrico, donde también interviene los planes de acueducto optimo con el fin de aumentar el número de beneficiarios del servicio óptimo de agua potable. El cuidado de las áreas decretadas como importancia ambiental en el municipio es apoyado por la CAR, mediante los predios adquiridos para el cuidado de estos recursos importantes para el municipio (Acuerdo N° 008, 2021), por lo

tanto, las metas fijadas dentro del plan de desarrollo municipal en el área ambiental y saneamiento básico se contempla las estrategias para la reforestación en zonas hídricas, zonas de conservación y zonas de riesgo. El cuidado de las zonas de importancia ambiental en el municipio es apoyado con la Corporación Autónoma Regional (CAR), mediante los predios adquiridos para el cuidado de estos recursos importantes para el municipio (PMGRD, 2014)

El municipio de Vergara cuenta con fuentes de agua superficial pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río negro, que a su vez hace parte de la hoya hidrográfica del río Magdalena. Siendo las principales vertientes del municipio la subcuenca del Río Pinzaima, el cual tiene una extensión de 270,41 km², y un caudal anual de 9.168 m³/s. (PUEAA, 2021). El municipio posee una extensa oferta hídrica, sin embargo, se presenta una escasez del recurso causado por la deforestación, ganadería extensiva, cambios del uso del suelo y la baja apropiación de los programas de educación ambiental (Montoya Gabriela & Díaz Andrea, 2019). Como una herramienta de protección del recurso hídrico del territorio la reforestación es un método del cuidado para revertir la pérdida de biodiversidad y mitigar los efectos causados por el cambio climático, sin embargo, se debe presentar la configuración de plantaciones (tamaño, ubicación, densidad de árboles y mezcla de especies) para aumentar el rendimiento de resultados de la reforestación, y la producción de agua (Cunningham et al., 2015).

8. Marco legal

Bajo la política ambiental es importante nombrar la ley 99 de 1993 donde se establece en los principios generales que se procure la formulación de políticas donde se aplique el principio de precaución para el cuidado de las zonas de importancia ambiental como los nacimientos de agua y mitigar el deterioro ambiental en todos los parámetros de importancia (Ley 99, 1993).

La ley 1151 de 2007 es por la cual se remite a él plan nacional de desarrollo dentro del cual es importante destacar el interés por declarar las zonas de acueductos municipales y rurales como áreas de importancia e interés para los departamentos y municipios (Ley 1151, 2007).

Ley 1377 de 2010, la cual regula y define la repoblación forestal y la organización agroforestal con finalidades comerciales. El artículo 3 menciona el ministerio de agricultura y desarrollo rural como un ente competente capaz de asumir la dirección y la administración de los recursos naturales y otorgar el certificado de incentivo forestal (CIF) buscando apoyar y fortalecer el plan de reforestación comercial (Ley 1377, 2010).

Decreto 2811 de 1974 donde establece el código nacional sobre el uso de los recursos naturales catalogados como renovables y la protección del ambiente, ya que es el encargado de la prevención y restauración del ambiente mediante el empleo racional que se presenta en los recursos naturales con los que cuenta el país (Decreto 2811, 1974).

El decreto 1594 de 1984 en el capítulo 2 establece el plan de ordenamiento sobre el recurso hídrico en un esfuerzo del ministerio de salud con la simulación de modelos de calidad de agua y la determinación de las sustancias que son de interés sanitario y requieren un análisis para tener en cuenta el destino del recurso hídrico (Decreto 1594, 1984).

Decreto 1257 de 2017 Según lo dictado por (Decreto 1257, 2017) *“Para lo cual se crea la Comisión Intersectorial para el Control de la Deforestación y la Gestión Integral de Protección*

de Bosques Naturales y se toman otras especificaciones” pag 1. Donde se establece como una obligación de la nación y la ciudadanía de velar por la protección de las riquezas naturales y culturales del país y la planificación de los recursos naturales por parte del territorio colombiano para garantizar un desarrollo sostenible y una conservación óptima de los recursos (Decreto 1257, 2017).

La resolución 104 de 2003 se estableció con el fin de que se consigne toda la información referente a las cuencas hidrográficas del país con el fin de implantar el soporte técnico para zonificar y clasificar el aprovechamiento del territorio nacional junto con la planificación del ordenamiento territorial (IDEAM, 2003).

9. Metodología

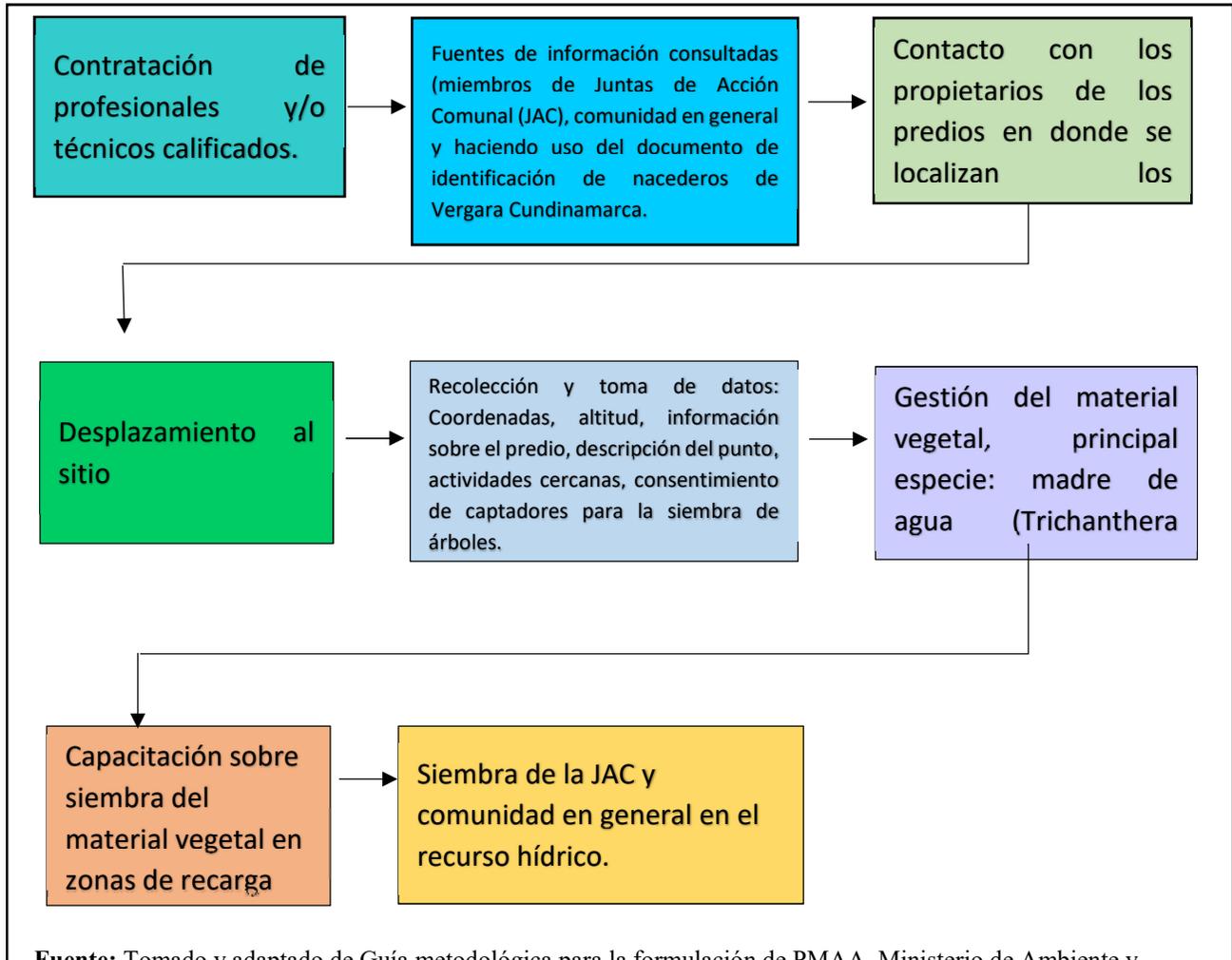
Tomando como orientación para para el cumplimiento de los objetivos se plantea la guía metodológica de planes de manejo ambiental de acuíferos como una propuesta para realizar el proyecto de identificación, reforestación y protección de nacimientos de agua en el municipio de Vergara, con el objeto de afianzar la sostenibilidad del recurso hídrico dentro del territorio municipal y la preservación de la zona vegetal de las cuencas hidrográficas (PMAA, 2014) y el núcleo del plan nacional de restauración ecológica (PNR).

Se planteó la metodología para la identificación, reforestación y protección de nacedores de agua de Vergara Cundinamarca, esta metodología consistió en un proceso de investigación de información sobre la ubicación de los nacedores a partir de la información brindada por personas de la región (miembros de la Junta de Acción Comunal (JAC) y comunidad en general), El análisis e identificación de acuíferos realizado por la Alcaldía Municipal de Vergara, y posterior

desplazamiento y la recolección y toma de datos, seguido a esto, la licitación del material vegetal y el desarrollo de la actividad de reforestación de las zonas con mayores afectaciones.

Figura 2.

Metodología desarrollada para la reforestación de nacedores de agua en Vergara Cundinamarca.



Fuente: Tomado y adaptado de Guía metodológica para la formulación de PMAA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2014)(PMAA, 2014).

Tabla 1.

Seguimiento de reforestación de nacederos.

Metodología de reforestación de nacederos			
Acción	Responsable	Dato de verificación	Evidencia
Contratación de profesionales y/o técnicos calificados	Secretaria de Gobierno	Contratación	N/A
Fuentes de información consulta y contacto con los propietarios	Secretaria de Desarrollo Humano, Económico, Social y Agropecuario	Listado de los propietarios y/o beneficiarios	Base de datos
Desplazamiento	Secretaria de Desarrollo Humano, Económico, Social y Agropecuario	Visita técnica	Base de datos
Recolección y toma de datos	Secretaria de Desarrollo Humano, Económico, Social y Agropecuario	Ficha técnica del nacedero; planilla de toma de datos	Base de datos
Licitación de material vegetal	Secretaria de Servicios Públicos domiciliarios, UMATA	Contratación	N/A
desplazamiento	Secretaria de Desarrollo Humano, Económico, Social y Agropecuario	Visita técnica	Base de datos

Fuente: Propia

9.1 Metodología de identificación de nacimientos de agua en el territorio de Vergara Cundinamarca

Se realizó la búsqueda documental sobre los principales nacimientos de agua con los que cuenta el municipio de Vergara Cundinamarca, se utilizó el banco de datos proporcionado por la Universidad Antonio Nariño, los archivos con los que cuenta la Alcaldía Municipal, Información de Juntas de Acción Comunal (JAC), a fin de identificar los nacimientos más importantes para el abastecimiento de agua se ubican en promedio 3 nacimientos de agua por vereda dentro del territorio.

Una vez identificados los nacimientos de agua se realizó la visita correspondiente, con el fin de identificar el estado actual en el que se encuentran, tomando los datos correspondientes a las coordenadas geográficas, altura, información sobre el predio y la descripción visual que se encuentra en la zona en que se ubica el nacimiento de agua, para el posicionamiento de los nacedores y se caracterizó en la ficha de visita técnica correspondiente.

Tabla 2.

Formato de la ficha técnica de visita.

 FICHA TÉCNICA 	
VEREDA	
NOMBRE DEL PROPIETARIO	
NOMBRE DEL PREDIO	
NOMBRE DEL NACEDERO	
COORDENADAS	X <input type="text"/> <input type="text"/> Y <input type="text"/> <input type="text"/>
ALTURA	
DESCRIPCIÓN DEL ESTADO	
ACTIVIDADES CERCANAS QUE SE DESARROLLAN	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
CONSENTIMIENTO DE REFORESTACIÓN	
FIRMA DE BENEFICIARIO CEDULA DE CIUDADANÍA: TELÉFONO:	

Fuente: Elaboración propia.

9.2 Metodología de diseño de un sistema de datos geográfico en ArcGIS en torno a la reforestación y los nacimientos de agua como base para la toma de decisiones.

La información recopilada tras la primera visita de reconocimiento fue diligenciada en un banco de datos en Excel utilizado para el cargue de información y posicionamiento en el programa ArcGIS.

Una vez tomada la información referente a cada uno de los nacimientos de agua se procedió a ingresarla al programa ArcGIS para generar un mapa temático utilizando el sistema de coordenadas WGS84, en el cual se puede interactuar con la información de cada uno de los nacimientos de agua y la información de las zonas reforestadas. Donde al ingresar al mapa se pueda obtener la información recolectada mediante las visitas y la información sobre los nacimientos de agua reforestados.

9.3 Metodología de Ejecución del plan de manejo ambiental de acuíferos como una estrategia de reforestación y de protección de los nacimientos de agua.

Una vez generada la identificación de los nacimientos de agua dentro del territorio municipal, se realizó la licitación de las plántulas según la disponibilidad de material vegetal de vivero que abastece el municipio, se identificó las zonas con mayores afectaciones de origen antrópico y fenómenos naturales, posteriormente se realizaron las jornadas de reforestación por parte de la junta de acción comunal y la comunidad en general.

En el desarrollo de la reforestación se licito el material disponible del centro de acopio forestal que sule el municipio de Vergara, se determinaron las especies nativas con mayores cuidados hacia el recurso hídrico y por perdida de cobertura vegetal.

Tabla 3.

Relación de especies nativas nombre-especie.

Nombre de las especies	Especies
Leucaena (leucocephala)	 <p data-bbox="820 1163 1161 1197">Fuente: (Jardineria On, n.d.)</p>
Cedro rosado (Cedrela fissilis)	 <p data-bbox="820 1633 1079 1667">Fuente:(Garden, n.d.)</p>

Ocobo (*Tabebuia*)



Fuente:(As Villa luz, n.d.)

Chicala (*Tecoma stans*)



Fuente:(EIA, n.d.)

Nacedero (*Trichanthera gigantea*)



Fuente:(Malaret, 1970)

El bore (Colocasia esculenta)



Fuente:(Jardinería On, n.d.)

Fuente: Elaboración propia

10. Resultados de las actividades

10.1 Resultado 1 Identificar el estado actual de los nacimientos de agua del municipio de Vergara Cundinamarca frente a la deforestación y la contaminación actual del recurso hídrico.

La metodología propuesta para la reforestación de nacederos ha evidenciado ser una herramienta útil y eficaz para el cuidado y preservación del recurso hídrico por parte de las comunidades, ya que se logró la identificación de 80 nacederos como línea base, y el trabajo de reforestación en 29 nacederos municipales. Sin embargo, se presentó dificultad relacionadas con el acceso a las zonas donde se ubican los nacederos de agua; la negativa o desinterés de brindar información por parte de la comunidad y la aceptación de hacer parte del trabajo de reforestación por parte de los propietarios o terceros de los terrenos donde se encuentra ubicado el cuerpo de agua (Montoya Domínguez Estefanía & Robles Rojas Rosario, 2018). Para cada nacedero se tomaron los siguientes datos: coordenadas, altitud, información sobre el predio, ubicación, nombre

del nacedero, breve descripción del estado, actividades cercanas, registro fotográfico, consentimiento sobre reforestación.

Para la toma de coordenadas durante la identificación se utilizó la aplicación de mis coordenadas, ya que de esta manera nos arrojaba las coordenadas planas y la altitud de la zona con el fin de integrarla en la base de datos de Excel anexada, previo a la identificación se realizó el desplazamiento y la toma de datos del predio brindada por el propietario o locatario del predio donde se encuentran ubicados los nacimientos de agua, como el nombre del propietario del terreno, nombre con que se conoce el nacedero y las actividades que se realizan cerca al mismo, un registro fotográfico de la zona, observaciones a realizar sobre la visita técnica y sobre el estado actual del nacedero y por último la firma del propietario como consentimiento de licitación para la siembra de árboles en el terreno. Dentro de los formatos de la ficha técnica informativa cada uno de estos tiene la información por vereda en el cual se diligenció en formato digital y escrita de esta manera contar con mayor accesibilidad a la información.

Tabla 4.

Ficha técnica de identificación de nacederos vereda la bolsa.

				FICHA TECNICA			
VEREDA						La Bolsa	
NOMBRE DEL PROPIETARIO						Misael Cardenas	
NOMBRE DEL PREDIO						Santa Rosa Buena Vista	
NOMBRE DEL NACEDERO						Santa Rosa Buena Vista	
COORDENADAS	X	5,131974		Y	-74,286716		
ALTURA						1280	
DESCRIPCION DEL ESTADO							
Se encuentra con una amplia zona de vegetación con una estimación mayor a 30 metros de ancho, con especies como bejuco leguminoso y madre de agua.							
ACTIVIDADES CERCANAS QUE SE DESARROLLAN							
Posee frontera agrícola cercana							
REGISTRO FOTOGRFICO							
							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.

Identificación de nacimientos de agua.

<p>Vereda: El Vergel</p> <p>Nombre del Nacedero: Agua Clara</p>	<p>Vereda: Flandes</p> <p>Nombre del Nacedero: La Esmeralda</p>
	
<p>Vereda: La Vistosa</p> <p>Nombre del Nacedero: El Diamante</p>	<p>Vereda: Sauces</p> <p>Nombre del Nacedero: Luz Marina Benavidez</p>
	
<p>Vereda: Chorrera</p> <p>Nombre del Nacedero: El Paraíso</p>	<p>Vereda: Córcega</p> <p>Nombre del Nacedero: Chorro Bendito</p>



Fuente: Elaboración Propia

10.2 Resultado 2 Diseñar un sistema de datos geográfico en torno a la deforestación y los nacimientos de agua como recurso hídrico como base para la toma de decisiones.

Debido a la información recopilada tras la visita de identificación de nacimientos, los datos obtenidos se cargaron a una ficha técnica elaborada en un Excel, mediante el cual se diligenciaron los datos de propietario o beneficiario, nombre del nacimiento, nombre de la finca o predio, una breve descripción del nacedero y las actividades realizadas cercanas al nacimiento de agua. Posteriormente se realizó el cargue de información y posicionamiento en el programa ArcGIS utilizando el sistema de coordenadas WGS84.

Tabla 6.

Base de datos de los nacimientos de agua del municipio de Vergara.

		PLANILLA DE VISITA TÉCNICA UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO					
Nombre del nacimiento	Nombre del predio	Nombre del propietario	Vereda	Latitud	Longitud	Altitud	
1	Santa Rosa Buena Vista	Santa Rosa Buena Vista	Misael Cardenas	La Bolsa	5,131974	-74,286716	1280
2	Bella Vista Parquecito	Bella Vista Parquecito	Yuly Vega	La Bolsa	5,132523	-74,286208	1271
3	El mirador	El mirador	Juan Cardenas	La Bolsa	5,122284	-74,282584	1578
4	El banquillo	El banquillo	Leidy Guzman	Girón	5,111646	-74,283956	1598
5	El banquillo 2	El banquillo 2	Fabiola Bohorquez	Girón	5,111815	-74,274737	1634
6	Vista Hermosa	Buena Vista	José Reinaldo Navarrete	Girón	5,111915	-74,274737	1632
7	Tocoroma	Tocoroma	Alexandra Estrada	Llano Grande	5,128624	-74,268367	1587
8	Palo Grande	Palo Grande	Maria Fanny Quitian	Llano Grande	5,1227398	-74,273329	1653
9	San Torres	Hacienda San Torres	Miguel Antonio Diaz	Llano Grande	5,120232	-74,259148	1600
10	La Amarilla	El Espejo	Arnulfo León	Chontecito	5,100568	-74,318204	1562
11	El Manantial	El Manantial	Fernando Cardenas Ramos	Chontecito	5,100489	-74,318878	1269
12	La Floresta	La Floresta	Luis Bernardo Mendez	Chontecito	5,100212	-74,316202	1549
13	Los Nacederos	La Esperanza	Alba Carmenza Fernández	Cachipay	5,102374	-74,333862	1505
14	El Pozo	Cachipai	Nicomedes Fernández	Cachipay	5,101062	-74,336724	1296
15	La Batata	El Prado	Marnelly Rueda	Cachipay	5,102771	-74,334382	1503
16	El Espinazo	El Espinazo	Alejandro Fernández Rueda	Las Cajas	5,107173	-74,337144	1514
17	Tranquilandia	Tranquilandia	Maria Sara Moreno	Las Cajas	5,117622	-74,33804	1536
18	Los Murcia	El Paraiso	Adelio Murcia Vargas	Las Cajas	5,107610	-74,337302	1445
19	El paso	Campo Bello	Natanael Corredor	El Tigre	5,095616	-74,354645	1572
20	La Barazón	La Alianza	Anatilde Cubillos Triana	El Tigre	5,096866	-74,354728	1532
21	Villa Karen	Las Palomas	Jose Antonio Olarte	El Tigre	5,097871	-74,354142	1452
22	La Peña	El Nacadero	Luis Augusto Cardenas	La Montaña	5,095615	-74,349745	1586
23	El Recuerdo	El Caliche	Jose Carlomagno	La Montaña	5,093873	-74,351599	1603

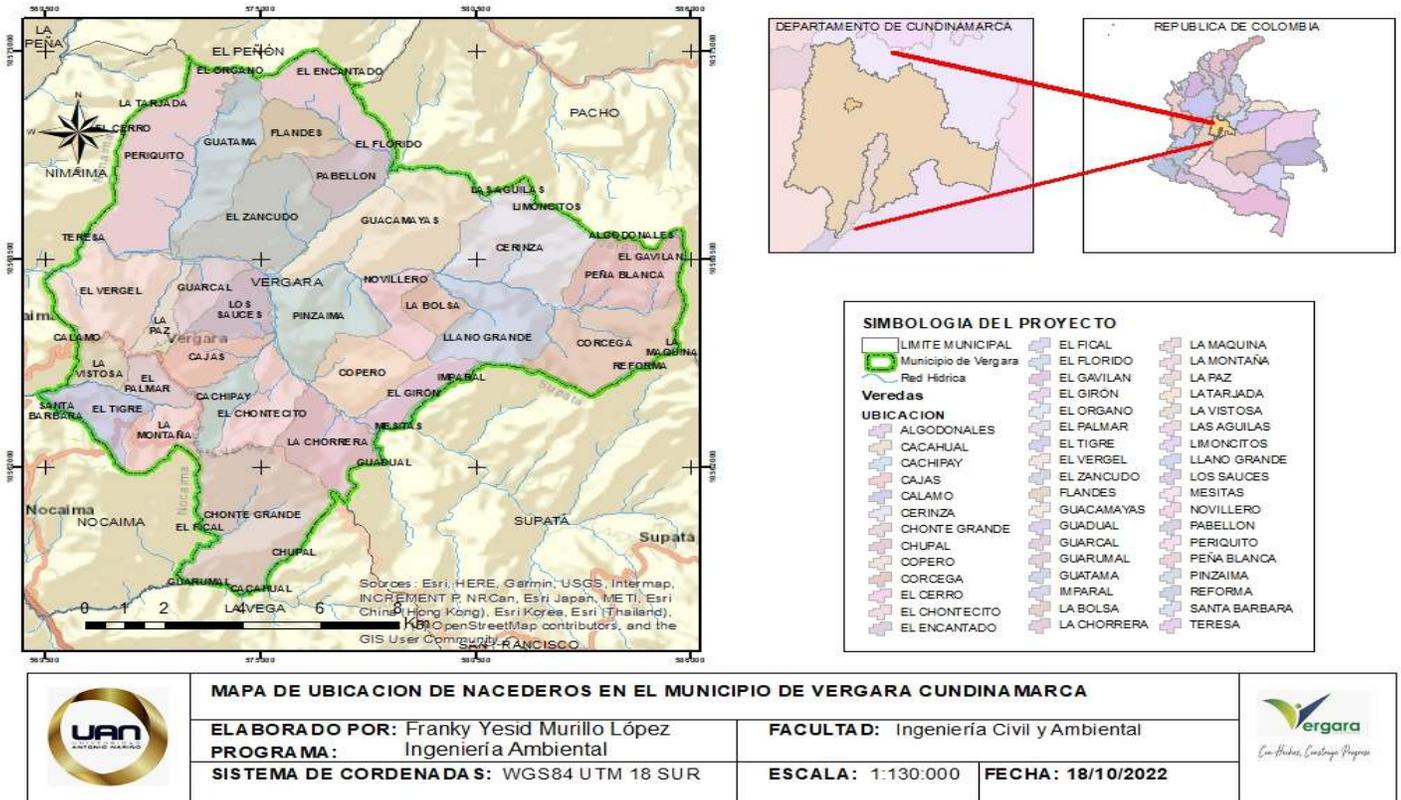
24	El Cambulal	La Laguna	Mesías López	La Montaña	5,090052	-74,346458	1576
25	El Novillero	Novillero	Miltón Pérez	Novillero	5,118768	-74,292229	1534
26	El Cafetal	El Cafetal	Yeimy Katherine Vargas	Novillero	5,118723	-74,285849	1544
27	Buena Vista	Buena Vista	Kelly Astrith Fernández	Novillero	5,118035	-74,28581	1549
28	Guayabal	El Guayabal	Luis Eduardo Valvuen	Copero	5,115785	-74,293983	1382
29	Mata Guadua	San Fernando	Graciela Ramos	Copero	5,116768	-74,302738	1732
30	San Ruben	San Ruben	Berta Bello Morón	Copero	5,115768	-74,292738	1734
31	Palo Blanco 1	Palo Blanco	Jorge Ivan Romero	Periquito	5,173897	-74,322597	1784
32	Palo Blanco 2	Palo Blanco	Jorge Ivan Romero	Periquito	5,173647	-74,322326	1726
33	Campo Alegre	Campo Alegre	Jose Augusto Matiz Avila	Periquito	5,171206	-74,315001	1531
34	El Diamante	El Diamante	Luis Felipe Jurado V	Pinzaima	5,114073	-74,313741	1139
35	El Prado	El Prado	Jesús Antonio Gaitan	Pinzaima	5,124732	-74,29724	1371
36	Briseño	Briseño	Sara Alara Rodriguez R	Pinzaima	5,115787	-74,309908	1243
37	La Esperanza	La Esperanza	Flaminio Oviedo Gomez	Guacamayas	5,144384	-74,296426	1302
38	El Chircal	Carbonera	Bayardo Oviedo Abello	Guacamayas	5,141479	-74,283233	1291
39	El Bosque	El Bosque	Pedro Jose Melo Triana	Flandes	5,172844	-74,317699	1540
40	La Esmeralda	La Esmeralda	José Leonidas Arias Rojas	Flandes	5,175519	-74,317715	1403
41	La Laja	La Laja	Jhon Javier Otorora	Flandes	5,176769	-74,319867	1534
42	El Imparal	El Imparal	Carlos Mauricio Erizalde	Guatama	5,151229	-74,340962	1423,9
43	La Magdalena	La Sildana	Carlos Mauricio Erizalde	Guatama	5,157013	-74,334018	1620
44	Guatamita	Guatamita	Honorio Chavez	Guatama	5,150341	-74,34123	1698
45	Los Lagos	Campo Alegre	Eliberto Garcia Gonzales	Chonte Grande	5,075131	-74,32918	1254
46	El Limón	El Limón	Excelina Moreno Ramirez	Chonte Grande	5,075132	-74,32902	1256
47	Santa Lucía	Santa Lucía	Blanca Elena Bautista	Chonte Grande	5,084956	-74,326841	1456
48	Agua Clara	El salero	Luis David Diaz Ramirez	El Vergel	5,137475	-74,345616	1523
49	La María	La María	Luis Alfonso Ramirez	El Vergel	5,133359	-74,355518	1447

51	El Diamante	El Diamante	Carlina Ramirez	La Vistosa	5,115776	-74,359024	1437
52	La Vistosa	La Vistosa	Carlina Ramirez	La Vistosa	5,115003	-74,358678	1439
53	Agua Clara	Lucitania 3	María Vargas	La Vistosa	5,115743	-74,358666	1514
54	El Chorro	Villa Gomez	Luis Alberto Gomez Triana	Zaucudo	5,165519	-74,316615	1566
55	El Chipo	El Chipo	Octavio Escobar Varón	Zaucudo	5,166769	-74,317629	1534
56	Los Perez	La Higuera	Blanca Leiva	Zaucudo	5,165406	-74,316178	1523
57	Mata de Guadua	Buena Vista	Honorio Chavez	Sauces	5,127727	-74,333901	1458
58	Los Sauces	Chilagua	Jeysson Pinzón	Sauces	5,127705	-74,33318	1220
59	El Chaviacal	El Chaviacal	Luz Marina Benavidez	Sauces	5,12715	-74,334042	1672
60	La Esperanza	La Esperanza	Uriel Palacios	Guarcál	5,127416	-74,338376	1345
61	Villa de los Alpes	Villa de los Alpes	Alejandra Ortiz	Guarcál	5,127622	-74,339602	1329
62	El Algibe	El Algibe	Yolanda Salcedo	La Paz	5,127811	-74,344904	1291
63	La Paz	La Esperanza	Jesús Alexander Cifuentes	La Paz	5,11665	-74,349582	1330
64	El Porvenir	El Porvenir	Fernando Tapias	La Paz	5,117622	-74,34804	1592
65	La Vuelta	La Vuelta	Rosa Colmenares	El Palmar	5,112761	-74,353567	1577
66	El Paraíso	El Paraíso	Daniel Laverde	Chorrera	5,079830	-74,305249	1630
67	La Chorrera	La Chorrera	Daniel Laverde	Chorrera	5,079763	-74,305348	1577
68	El Cristal	Bella Vista	Orlando Silva	Chorrera	5,079173	-74,306431	1578
69	Las Pilitas	Las Pilitas	Jose Domingo Ortiz	Río Seco	5,162297	-74,3557184	1429
70	El Rinconcito	El Rinconcito	Jaime Arias Avila	Río Seco	5,162282	-74,35516	1477
71	La Meseta	La Meseta	Ligia Maria Arias	Río Seco	5,162668	-74,355776	1532
72	El Regalo	El Regalo	Ricardo Gomez Ruiz	Corcega	5,114567	-74,249073	1739
73	Chorro Bendito	Hacienda Corcega	Arley Guevara	Corcega	5,110448	-74,2558	1486
74	La Alcancia	La Alcancia	Edgar Alberto Blanco	Corcega	5,110482	-74,25380	1793
75	Chircal	Chircal	Octavio Beltran Patacón	Peña Blanca	5,131248	-74,245549	1555
76	Los Naranjos	Los Naranjos	Olga Marin	Peña Blanca	5,131267	-74,24432	1520
77	La Olla	La Olla	Oscar Fernando Marin	Peña Blanca	5,131015	-74,244245	1477
78	Agua Bendita	La Esperanza	Luis Felipe Corradiñe	Ceranza	5,141007	-74,270348	1519
79	Porvenir	Porvenir	Enrique Parra	Ceranza	5,141407	-74,273553	1593
80	Buena Vista	Buena Vista	Carlos Alberto Gonzales	Ceranza	5,142703	-74,273462	1567

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.

Mapa de Red hídrica del Municipio de Vergara Cundinamarca.

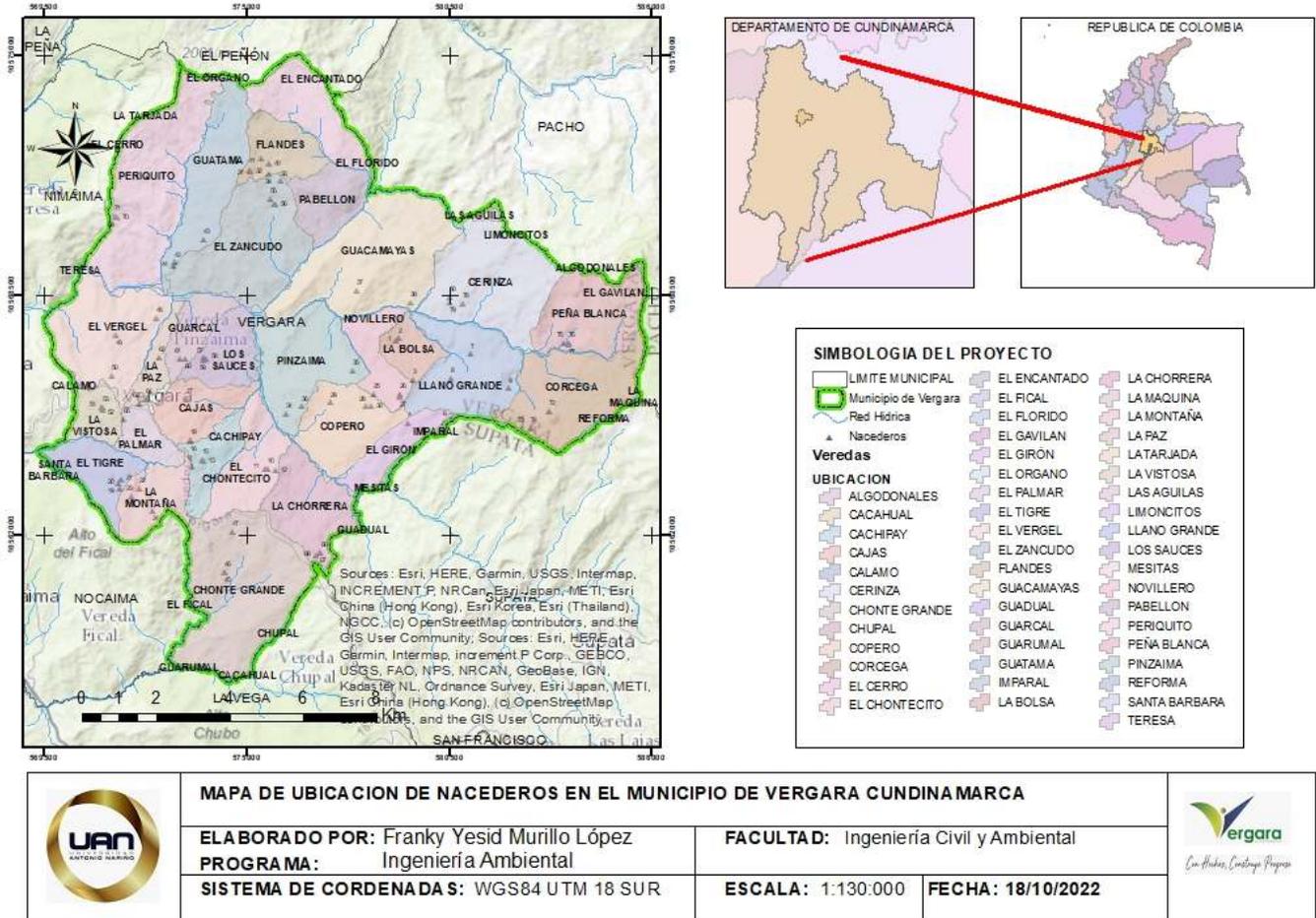


Fuente: Elaboración propia

Los datos diligenciados en la ficha técnica de Excel, se cargaron a el programa de información geográfica ArcGIS para el debido posicionamiento de las zonas donde se encuentran ubicados los nacederos evidenciando la oferta hídrica del municipio de Vergara, donde se tomó un promedio de 3 nacederos por vereda dentro del territorio

Figura 4

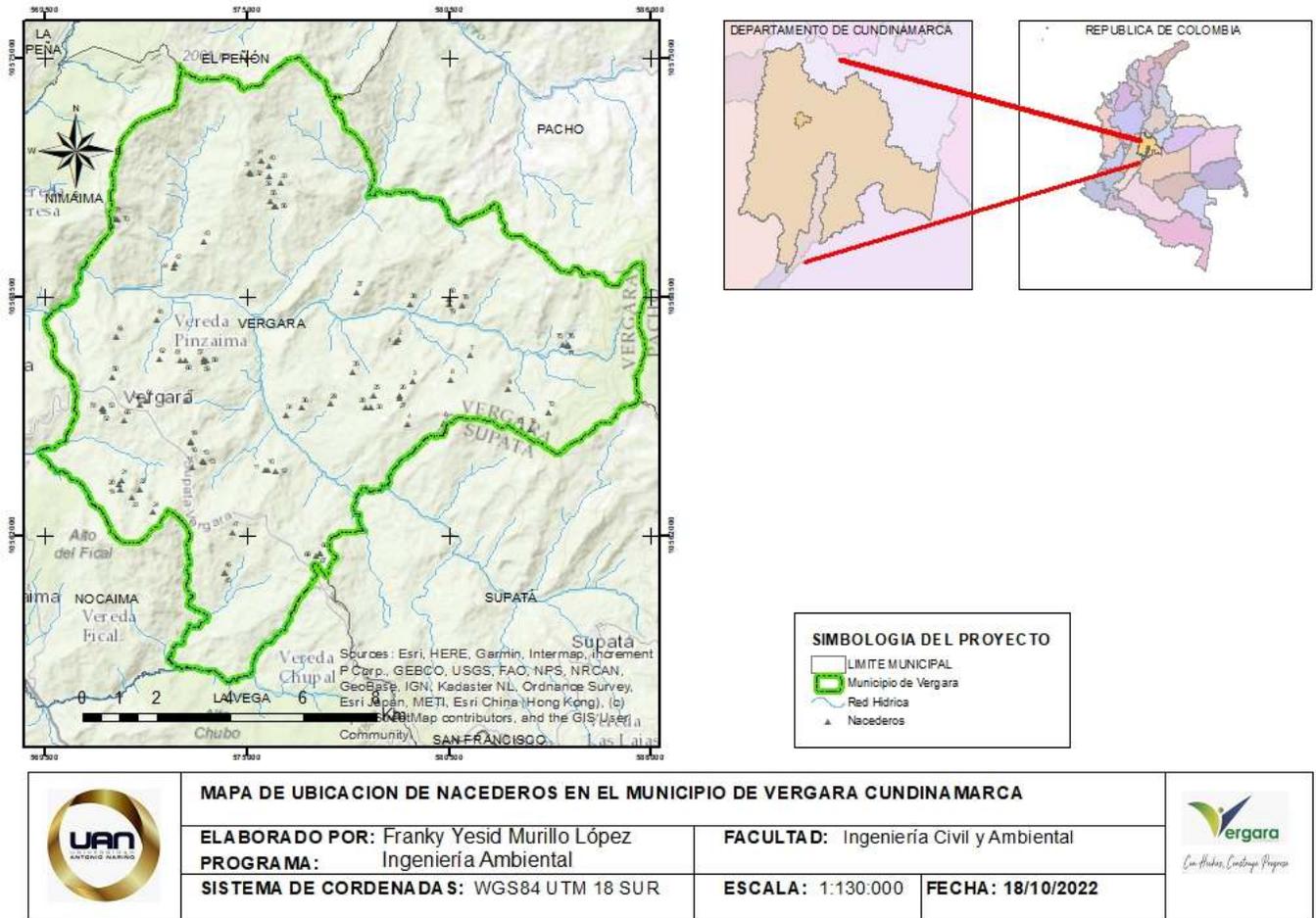
Mapa de red hidrica del Municipio de Vergara Cundinamarca.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.

Mapa de Identificación de Nacederos de Vergara.



Fuente: Elaboración propia.

Vergara se encuentra en una franja montañosa de la cordillera oriental de los andes, con pendientes que oscilan entre 5% y 25%, en la meseta de Pinzaima (GMPMAA, 2014). Una vez realizado el trabajo de campo, se relacionó la presencia de nacederos de agua con las franjas altitudinales. Se encontró que el 60% de los nacederos se encuentran localizados entre los 1400 y 1600 m.s.n.m. lo cual es acorde con estudios que indican que el mayor número de nacederos están condicionados a las zonas con mayor altitud y a las características fisicoquímicas del suelo que se

presentaron generalmente asociados a rocas clásticas limo arcillosas y en depósitos localizados de ceniza volcánica (Hoyos Jorge, 2017). Estos datos son muy importantes en el Municipio de Vergara debido a que permiten caracterización de las zonas con presencia de nacederos de agua, a partir del uso de modelos de información geográfica y la evaluación de las zonas alteradas por deforestación por actividades mayormente antrópicas.

Tabla 7.

Relación altitud – número de nacederos.

Rango de altitud (m.s.n.m.)	Cantidad de nacederos
1000-1200	1
1200-1400	16
1400-1600	48
1600-1800	15
Total	80

Fuente: Elaboración propia.

10.3 Resultado 3 Ejecutar el plan de manejo ambiental de acuíferos como una estrategia de reforestación y de protección de los nacimientos de agua.

Mediante las visitas que se efectuaron para identificar los nacimientos de agua en predios privados se realizó una charla con el propietario con el fin de dar a conocer la importancia de la fuente hídrica que posee y la autorización y compromiso para la siembra de plántulas que ayuden a el cuidado y la mejora del nacimiento de agua con el fin de preservarlo y de ser posible realizar a

futuro una delimitación de la zona efectiva para que disminuya la intervención antrópica en el cuerpo de agua.

Se licitó 300 plántulas de cinco especies nativas de la región (Leucaena, Cedro rosado, Ocobo, Chicala, Nacedero y Bore), donde se determinó las cantidades de siembra por nacedero utilizando la guía metodológica para reforestación de nacederos propuesta. Al realizar la entrega de las plántulas, se efectuó por parte de la comunidad la siembra por método de tresbolillo, en el nacedero de agua en las zonas donde se evidencio mayor afectación antrópica.

Tabla 8.

Relación Nombre - Número de especies plantadas para la reforestación.

Nombre de especies	Número de especies
Leucaena (leucocephala)	30
Cedro rosado (Cedrela fissilis)	30
Ocobo (Tabebuia)	60
Chicala (Tecoma stans)	60
Nacedero (Trichanthera gigantea)	60
El bore (Colocasia esculenta)	60
Total	300

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la disponibilidad de material vegetal del centro de acopio forestal que sule el municipio de Vergara, el número de plántulas licitadas no corresponden a la cantidad necesaria para reforestar 80 nacederos, por lo cual se determinó los nacimientos de agua con mayores

afectaciones dentro del territorio correspondiente a 29 nacederos para realizar la jornada de reforestación.

Tabla 9.

Base de datos de nacederos reforestados Vergara Cundinamarca.

Nombre del nacimiento		Nombre del predio	Nombre del propietario	Vereda	Latitud	Longitud	Altitud
1	La Amarilla	El Espejo	Armúfo León	Chontecito	5,100568	-74,318204	1562
2	El Manantial	El Manantial	Fernando Cardenas Ramos	Chontecito	5,100489	-74,318878	1269
3	La Floresta	La Floresta	Luis Bernardo Mendez	Chontecito	5,100212	-74,316202	1549
4	Los Nacederos	La Esperanza	Alba Carmenza Fernández	Cachipay	5,102374	-74,333862	1505
5	El Pozo	Cachipai	Nicomedes Fernández	Cachipay	5,101062	-74,336724	1296
6	La Batata	El Prado	Marnelly Rueda	Cachipay	5,102771	-74,334382	1503
7	El Espinazo	El Espinazo	Alejandro Fernández Rueda	Las Cajas	5,107173	-74,337144	1514
8	Tranquilandia	Tranquilandia	María Sara Moreno	Las Cajas	5,117622	-74,33804	1536
9	Los Murcia	El Paraíso	Adelio Murcia Vargas	Las Cajas	5,107610	-74,337302	1445
10	El paso	Campo Bello	Natanael Corredor	El Tigre	5,095616	-74,354645	1572
11	La Barazón	La Alianza	Anatilde Cubillos Triana	El Tigre	5,096866	-74,354728	1532
12	Villa Karen	Las Palomas	Jose Antonio Olarte	El Tigre	5,097871	-74,354142	1452
13	La Peña	El Nacedero	Luis Augusto Cardenas	La Montaña	5,095615	-74,349745	1586
14	El Recuerdo	El Caliche	Jose Carlomagno	La Montaña	5,093873	-74,351599	1603
15	El Cambulal	La Laguna	Mesias López	La Montaña	5,090052	-74,346458	1576
16	Agua Clara	El salero	Luis David Diaz Ramirez	El Vergel	5,137475	-74,345616	1523
17	La Maria	La Maria	Luis Alfonso Ramirez	El Vergel	5,133359	-74,355518	1447
18	Los Antojos	Los Antojos	Jorge Pereira	El Vergel	5,123349	-74,356322	1480
19	El Diamante	El Diamante	Carlina Ramirez	La Vistosa	5,115776	-74,359024	1437
20	La Vistosa	La Vistosa	Carlina Ramirez	La Vistosa	5,115003	-74,358678	1439
21	Agua Clara	Lucitania 3	María Vargas	La Vistosa	5,115743	-74,35866	1514
22	Mata de Guadua	Buena Vista	Honorio Chavez	Sauces	5,127727	-74,333901	1458
23	Los Sauces	Chilagua	Jeysson Pinzón	Sauces	5,127705	-74,33318	1220
24	El Chaviacal	El Chaviacal	Luz Marina Benavidez	Sauces	5,12715	-74,334042	1672
25	La Esperanza	La Esperanza	Uriel Palacios	Guarcál	5,127416	-74,338376	1345
26	Villa de los Alpes	Villa de los Alpes	Alejandra Ortiz	Guarcál	5,127622	-74,339602	1329
27	El Algibe	El Algibe	Yolanda Salcedo	La Paz	5,127811	-74,344904	1291
28	La Paz	La Esperanza	Jesús Alexander Cifuentes	La Paz	5,11665	-74,349582	1330
29	El Porvenir	El Porvenir	Fernando Tapias	La Paz	5,117622	-74,34804	1592

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.

Reforestación de Nacederos

<p>Vereda: El Vergel</p> <p>Nombre del Nacedero: La María</p>	<p>Vereda: La Vistosa</p> <p>Nombre del Nacedero: Agua Clara</p>
	
<p>Vereda: Sauces</p> <p>Nombre del Nacedero: Mata de Guadua</p>	<p>Vereda: La Paz</p> <p>Nombre del Nacedero: El porvenir</p>
	
<p>Vereda: Guarcal</p>	<p>Vereda: El Tigre</p>

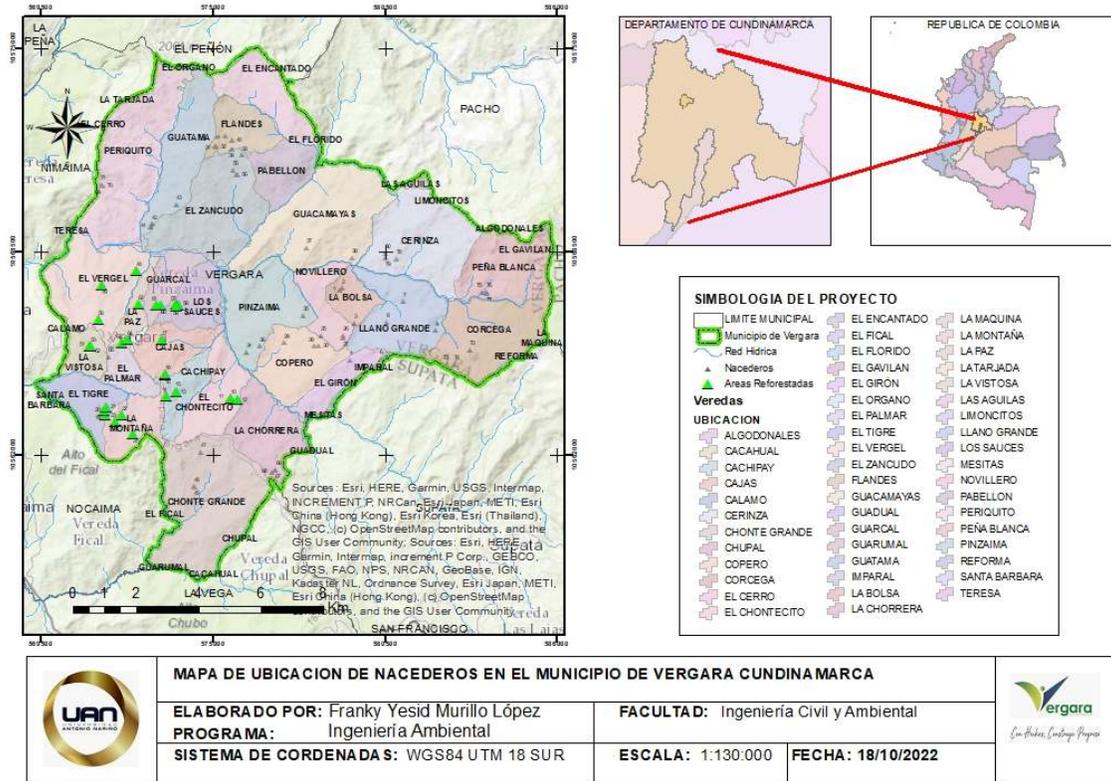
Nombre del Nacedero: Villa de los Alpes	Nombre del Nacedero: Las Palomas
	

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la identificación sobre el mapeo de los nacimientos identificados para demarcar las zonas reforestadas dentro del municipio, evidenciando las zonas cercanas a la cabecera municipal con mayores afectaciones por pérdida de cobertura vegetal, demanda excesiva del recurso hídrico y desarrollo de agricultura cercana al nacimiento.

Figura 6.

Mapa de Reforestación de Nacederos de Vergara.



Fuente: Elaboración propia.

11. Conclusiones

Debido al desarrollo de la metodología propuesta para la reforestación de nacederos de agua, se logró identificar 80 nacederos en diferentes veredas del municipio de Vergara, y la reforestación de 29 nacederos de agua, ya que se identificó las problemáticas por pérdida de cobertura vegetal, cultivos de agricultura, desarrollo de ganadería y aumento de la demanda hídrica por parte de la comunidad, donde se sembró especies nativas para el cuidado y la preservación del recurso hídrico.

La Subsecretaria de Servicios Públicos Domiciliarios, gestiona 300 plántulas mediante un acuerdo con la Secretaria de Desarrollo Humano, Económico, Social y Agropecuario para la siembra por parte de la comunidad en los nacederos con mayores afectaciones identificadas en la guía de reforestación de nacederos de agua recomendada.

En el municipio de Vergara Cundinamarca se encuentra una alta riqueza hídrica, debido a que mediante las visitas ejecutadas se ha evidenciado no solamente existen los nacimientos de agua sino también fuentes hídricas como ríos y quebradas, donde muchas de estas son alimentadas por los nacimientos de agua del municipio. El trabajo de las visitas se ha realizado de manera mancomunada con las Juntas de Acción comunal, debido a que están constituidas por personas que conocen las veredas y prestan información relevante de la zona como lo es la ubicación de los nacederos de agua, para conseguir la información fue necesario la comunicación por medio telefónico, de esta manera nos proporcionaban las indicaciones y acompañamiento a las zonas de ubicación de los nacederos.

Las visitas que se han realizado a los nacimientos han sido un trabajo enriquecedor debido a que permite escuchar la opinión de las personas sobre los nacimientos, las cuales han sido

diversas sobre la importancia de los mismos, lo prioritario de cuidar estas fuentes hídricas y otras un poco menos orientadas al cuidado de las mismos. Por lo cual al hablarles de su importancia y recomendarles algunas prácticas con respecto a lo que se evidencia en el nacedero se ha visto la disposición a la colaboración en el cuidado de los mismos o la falta de interés con respecto al cuidado del nacedero. En totalidad se lograron identificar 80 nacederos de agua en el municipio, esto dando cumplimiento a una franja de la meta establecida, ya que Vergara cuenta con aproximadamente 100 nacederos en la totalidad de su extensión territorial y la reforestación de 29 nacederos debido a la cantidad de material vegetal que se licito por parte de la alcaldía y a incurrir sobre los nacederos más afectados en la zona.

12. Recomendaciones

- Aumentar las jornadas de reforestación involucrando las comunidades para producir conciencia ambiental sobre la importancia de conservar las fuentes de captación de agua en las zonas rurales del municipio.
- Se recomienda tener un mayor cuidado sobre las fuentes de suministro de agua, donde las entidades como la Corporación Autónoma Regional, La alcaldía municipal y todos los demás entes capaces de regular y controlar las actividades cercanas a los nacederos para evitar su deforestación y contaminación por vertimientos.
- Se recomienda al municipio de Vergara y a sus dependencias, que para el desarrollo de actividades de reforestación se tengan en cuenta las especies utilizadas para dichos procesos.

13. Bibliografía

- Acuerdo N° 008. (2021). *Acuerdo No 008; Plan de desarrollo económico, social y ambiental y de obras públicas del municipio de Vergara Cundinamarca*. https://vergaracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/vergaracundinamarca/content/files/000626/31274_doc06017320210907100017.pdf
- As Villa luz. (n.d.). *Ocobo – Tabebuia rosea – Fundación AS Villa Luz Agricultura Sostenible*. Retrieved November 23, 2022, from <https://asvillaluz.org/producto/ocobo-tabebuia-rosea/>
- Cunningham, S. C., mac Nally, R., Baker, P. J., Cavagnaro, T. R., Beringer, J., Thomson, J. R., & Thompson, R. M. (2015). Balancing the environmental benefits of reforestation in agricultural regions. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 17(4), 301–317. <https://doi.org/10.1016/J.PPEES.2015.06.001>
- Decreto 1257. (2017). *Decreto 1257 de 2017 - Gestor Normativo - Función Pública*. Decreto 1257 de 2017 - Gestor Normativo - Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=82775>
- Decreto 1594. (1984). *Decreto 1594 de 1984 - Gestor Normativo - Función Pública*. Decreto 1594 de 1984 - Gestor Normativo - Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18617>
- Decreto 2811. (1974). REPUBLICA DE COLOMBIA DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. *DECRETO 2811*.
- EIA. (n.d.). *Chirlobirlo, Chicalá, Fresno (Tecoma stans)*. Retrieved November 23, 2022, from <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/14>
- Garden, Green. (n.d.). *Sustrato Para Trasplante De Cedro Rosado | Garden Green*. Retrieved November 23, 2022, from https://www.gardengreen.com.co/MCO-628394912-sustrato-para-trasplante-de-cedro-rosado-_JM
- GMPMAA. (2014). *Guía Metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos*. Guia Metodologica de Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Anexo-38.-Guia-metodologica-para-la-formulacion-de-planes-de-manejo-ambiental-de-acuíferos-PMAA-1.pdf>
- Google. (n.d.). *Vergara - Google Maps*. Ubicación de Vergara Cundinamarca. Retrieved November 21, 2022, from <https://www.google.com/maps/place/Vergara,+Cundinamarca/@5.118232,-74.3449525,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e408c2670a3a235:0x160d264ede50f814!8m2!3d5.118232!4d-74.344953>
- Hoyos Jorge. (2017). *Distribución superficial de manantiales en la microcuenca de la quebrada el estoraque, municipio de la Vega, Cauca*. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4208/Hoyosjorge2017.pdf?sequence=1>
- IDEAM. (2003). Resolución 104 . *RESOLUCION No. 104 Del 7 de Julio de 2003 “Por La Que Se Establecen Los Criterios y Parámetros Para La Clasificación y Priorización de Cuencas Hidrográficas.”*

- J. Coma, & J. Bonet. (2004). *PRODUCCIÓN GANADERA Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL BARCELONA, 22 y 23 de Noviembre de 2004 XX CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA 237 PRODUCCIÓN GANADERA Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*.
- Jardinería On. (n.d.). *Conoce a la Leucaena leucocephala, un árbol de muy rápido crecimiento* | Jardinería On. Retrieved November 23, 2022, from <https://www.jardineriaon.com/leucaena-leucocephala.html>
- Jardinería On. (n.d.). *La xantosoma, una planta herbácea muy decorativa* | Jardinería On. Retrieved November 23, 2022, from <https://www.jardineriaon.com/xantosoma.html>
- John Jairo Muñoz Toro, & Luz Amparo Argote Muñoz. (2018). *Determinación de la contaminación a un nacimiento de agua por fertilizantes nitrogenados asociados a la caficultura en finca la comunidad, vereda Versalles del municipio de Acevedo, Huila*. 2018. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21120/1083906578.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lasagna, M., Mancini, S., & de Luca, D. A. (2020). Groundwater hydrodynamic behaviours based on water table levels to identify natural and anthropic controlling factors in the Piedmont Plain (Italy). *Science of The Total Environment*, 716, 137051. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.137051>
- Ley 99. (1993). *Ley 99*. Min Ambiente Ley 99 de 1993. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- Ley 1151. (2007). *Ley 1151 de 2007 - Gestor Normativo - Función Pública*. Ley 1151 de 2007 - Gestor Normativo - Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=25932>
- Ley 1377. (2010). *Ley 1377 de 2010 - Gestor Normativo - Función Pública*. Ley 1377 de 2010 - Gestor Normativo - Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=38687>
- López Arboleda, A. (2021). *Identificación de los puntos críticos para las pérdidas de agua en la red de distribución de agua potable de la vereda el Rosario del municipio de Manizales-Caldas*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79626>
- Malaret, A. (1970). *Lexicón de Fauna y Flora*. Comisión Permanente de la Asociación de Academias de la Lengua Española.
- Montoya Domínguez Estefanía, & Robles Rojas Rosario. (2018). *Vista de Normatividad del agua en Colombia: ¿democratización o privatización?* Normatividad Del Agua En Colombia. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/2327/2229>
- Montoya Gabriela, & Díaz Andrea. (2019). *propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio de Vergara- Cundinamarca período 2020-2024*. Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6654/Propuesta%20ambiental%20para%20el%20plan%20de%20desarrollo%20del%20municipio%20%20de%20Vergara%20.....%28Recuperado%20autom%C3%A1ticamente%29%20%284%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nations, U. (2018). Agua Limpia y Saneamiento | Naciones Unidas. *Agua Limpia y Saneamiento*. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/agua-limpia-y-saneamiento>
- ONU. (2017). *Salud - Desarrollo Sostenible*. Salud y Bienestar. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
- PMAA. (2014). *Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

<https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/plan-de-manejo-ambiental-de-acuiferos-pmaa/>

PMGRD. (2014). *Plan Municipal Para La Gestión Del Riesgo De Desastres* . 2014.

https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/28937/PMGRD_VergaraCmarca_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PUEAA. (2021). *PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y MANEJO DE AGUA (PUEAA) DEL MUNICIPIO DE VERGARA CUNDINAMARCA*.