

# Situación del aprovechamiento de aguas pluviales en Colombia

Diego Fernando Calvache Escobar  
Jefferson Nicolás Obando Rodríguez  
Johan Sebastián Ortiz Lasso  
Estudiantes del Programa Ingeniería Ambiental  
Universidad Mariana

## Resumen

El objetivo de este artículo es dar un panorama sobre el aprovechamiento del agua en Colombia como respuesta a la problemática de recurso hídrico que se presenta a nivel mundial. La humanidad ha venido aprovechando el agua lluvia desde sus inicios y en la actualidad el aprovechamiento de estas sigue vigente, e incluso ha tomado más fuerza. Los sistemas de recolección de aguas lluvias se basan en 4 partes fundamentales recolección, captación, el interceptor (filtro) y el almacenamiento. En Colombia, la implementación de un sistema de recolección de aguas es muy viable, dado al alto índice de precipitación que cierne sobre el país, puesto que, por la zona geográfica en la que se encuentra ubicado se pueden presentar hasta 350 días de lluvia al año, dependiendo de la zona geográfica.

**Palabras clave:** aguas pluviales, aprovechamiento, recurso hídrico.

## Introducción

El presente artículo surge a partir del trabajo de investigación de pregrado titulado *Implementación de Filtro Casero para Aguas Pluviales en la Comuna 12 de la Ciudad de Pasto*, cuyo objetivo principal es implementar un sistema de aprovechamiento y tratamiento de aguas pluviales con el fin de conseguir agua apta para consumo humano. Es importante tener en cuenta que, en el ámbito local la utilización de aguas lluvias es prácticamente nula. Por lo tanto, el proyecto se desarrollará en 4 fases, el proyecto plantea aspectos fundamentales como la implementación de un sistema de captación de aguas lluvias, así como la implementación y construcción de un filtro que sirva para tratar el agua captada con fines de uso doméstico y una posible potabilización del agua tratada, de igual manera, la viabilidad de la implementación del sistema, teniendo en cuenta las condiciones de la población objeto de estudio.

### Objetivos de la investigación

**Objetivo General:** Evaluar sistema de recolección y filtración de agua pluviales.

#### Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la cantidad y calidad de las aguas pluviales en la ciudad de Pasto.

- Diseñar el filtro y sistema de recolección y almacenamiento para las aguas pluviales.
- Evaluar la eficiencia de diferentes configuraciones de filtros y seleccionar el que presente la mayor remoción de los parámetros que se encuentren dentro de los límites permisibles para consumo humano.

## Diseño metodológico

Inicialmente, se procederá a realizar un diagnóstico de la cantidad y calidad de las aguas pluviales en la ciudad de San Juan de Pasto, para cumplir con este objetivo se desarrollarán actividades como: realizar un estudio meteorológico de precipitación para determinar el volumen de agua al que puede verse sometido el filtro, por otra parte, conocer las características físicas, químicas y biológicas del agua lluvia, realizando pruebas de laboratorio, donde se determinarán parámetros, tales como pH, conductividad, color, sólidos, carbono orgánico total, demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, oxígeno disuelto, dureza total, hierro y turbiedad.

Los resultados serán analizados para así proceder a la realización del diseño del sistema de filtración, donde se determinarán los materiales que pueden utilizarse para desarrollar el proceso de filtración, teniendo en cuenta las características del agua. Por otra parte, con el estudio meteorológico, se procederá a dimensionar adecuadamente el filtro según las características volumétricas de precipitación. Los diseños serán trabajados en el programa de diseño AutoCAD, el cual permitirá un manejo adecuado de planos y facilitará las diferentes mediciones requeridas.

Finalmente, se evaluará la eficiencia de diferentes configuraciones de filtros y se seleccionará el que presente la mayor remoción de los parámetros que se encuentren dentro de los límites permisibles para consumo humano, para ello, se evaluará teniendo en cuenta la calificación del índice de riesgo de la calidad del agua para el consumo humano IRCA, luego se procederá a la caracterización fisicoquímica en laboratorio al agua filtrada para determinar qué materiales de filtración presentan la mejor remoción de contaminantes (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

## Resultados primer objetivo

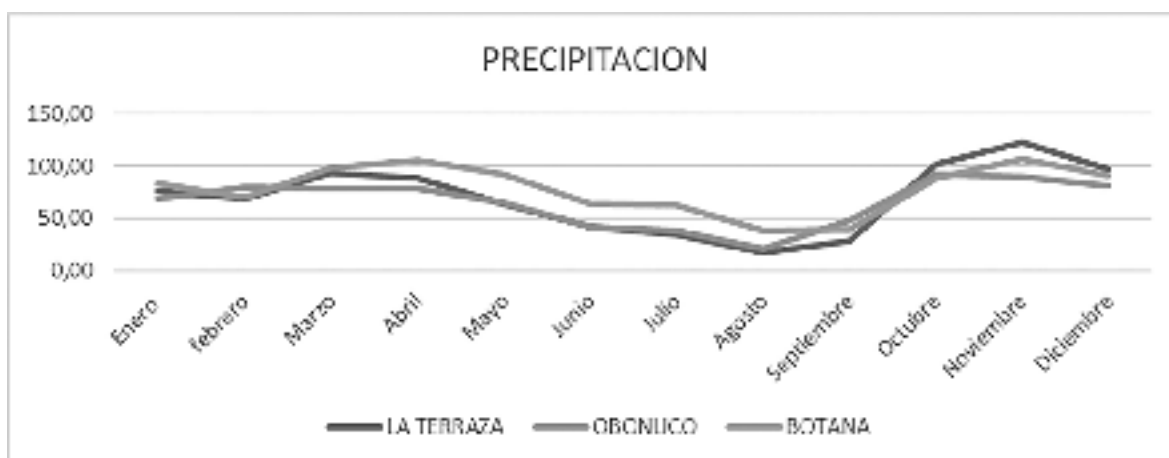


Figura 1. Precipitación media mensual (mm).

La Figura 1 indica el promedio mensual de la precipitación a lo largo de un año, evaluando las estaciones meteorológicas de la Terraza, Obonuco y Botana. Estas estaciones meteorológicas se encuentran rodeando la ciudad de Pasto, lo que permite sacar un promedio zonal de precipitación media en la ciudad. Los meses más secos del año son julio, agosto y septiembre y los que presentan mayor cantidad de agua durante el año son octubre y noviembre.

Las tres estaciones indican que la precipitación en todas las zonas de la ciudad de Pasto presentan un comportamiento por temporada similar, sin embargo, la zona más húmeda en la ciudad es la que se encuentra cercana a la estación meteorológica de la Terraza.

Tabla 1. *Parámetros fisicoquímicos*

Parametro	Valor	Unidad	Valor Maximo Permitido
Color Aparente	23.7	UPC	15
Turbiedad	22.9	NTU	2
Conductividad	10.9	μS/cm	1000
pH	7.18		7-9
COT	11.3	mg/L	5
Dureza Total	235	mg/L	200
OD	7.05	mg/L	

La Tabla 1 indica los valores obtenidos en la caracterización del agua, mediante diferentes prácticas de laboratorio. Los parámetros que están por encima del valor máximo permisible reguladas, según el Decreto 1575 de 2007, son: color aparente, turbiedad, carbono orgánico total y dureza.

Al tratarse de un agua que tiene contacto directo con canales o techados, principalmente antes de caer al suelo, es normal que parámetros como el color aparente, la turbiedad y el carbono orgánico total aumente a causa de todos los sedimentos, microorganismos y en algunos casos heces de ciertos animales como palomas. La combinación de todo esto aumenta la carga orgánica del agua, elevando el carbono orgánico total y el arrastre de sedimento vuelve el agua oscura, aumentando su turbiedad y su color aparente.

### Conclusiones

La ciudad de Pasto presenta condiciones meteorológicas que favorece a la recolección de aguas lluvia, según la Figura 1 todos los meses del año tienen precipitación.

La práctica de recolección de aguas lluvia es una alternativa que, no solo permite dar un uso eficiente al recurso en zonas con abastecimiento, sino que, además, permite solucionar problemas en lugares con desabastecimiento de recurso hídrico.

El aprovechamiento de agua lluvia reduciría el número de personas que consumen agua contaminada, reduciendo de esta forma el número de enfermos que se asocian a esta causa.

### Referencias

Ministerio de la Protección Social-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). Resolución número 2115. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n\\_del\\_agua/Resoluci%C3%B3n\\_2115.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf)