

## **TRABAJOS DIRIGIDOS DE GRADO AREAS DE HIDRAULICA Y DE HIDROLOGIA**

**INGENIERIA CIVIL  
FACULTAD DE MINAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
MEDELLIN**

### **1. RESUMENES DE LOS TRABAJOS DIRIGIDOS DE GRADO CON CALIFICACION DE MERITORIO**

#### **PERDIDAS EN DIFUSORES. PROBLEMA DE HAMEL**

Autores : José Fernando Jiménez Mejía, Juan Carlos Vásquez Sierra.

Director : Jorge Alberto Naranjo Mesa.

Año : 1989.

Inicialmente en este trabajo se presenta una breve reseña de la historia del flujo radial desde los romanos hasta nuestros días, y se mencionan algunos logros teóricos y prácticos de la mecánica clásica, la hidráulica y la hidrodinámica, especialmente relacionados con este tipo de flujo. Posteriormente se incluye el análisis del flujo radial bidimensional - con inercia de fondo nula-, en régimen laminar y permanente, conocido en la literatura como el problema de Jeffery - Hamel. Dicho problema representa una de las pocas soluciones exactas conocidas de las ecuaciones de Navier - Stokes y como tal se ha convertido en un caso paradigma de los flujos viscosos. Adicionalmente se hace un comentario crítico de la teoría de capa límite turbulenta para gradiente no nulo según los modelos propuestos por Schlichting y otros, y se propone un método alternativo basado en el perfil potencial de Wieghardt, el cual se puso a prueba con un buen número de datos experimentales. Se encontró además que a partir de cálculos relativamente sencillos el método Fox -McDonald resulta bastante más apropiado para tránsito de capas límites turbulentas que otros que no tienen en cuenta la aceleración convectiva del coro del flujo. Para los divergentes, por otra parte, se presenta un método de análisis muy útil para efectos de la ingeniería aplicada. Una larga lista de tablas y

figuras ilustran los resultados de los procesos de cálculo. Se describe el equipo Jeffery -Hamel para flujo turbulento y se presentan las tablas de medición y las gráficas de presión a lo largo del conducto, para cada uno de los ángulos y caudales experimentados. Posteriormente se discuten los experimentos realizados en el aparato de Hele-Shaw modificado para flujos rampantes. En esta parte, que va acompañada por una serie de fotografías, se describen las características más relevantes de estos flujos, se clasifican los patrones de flujo según el número de Reynolds y se plantea la existencia de un efecto de inercia de fondo fuerte. En los Anexos el lector podrá consultar algunos aspectos relacionados con la teoría de capa límite y con los algoritmos de cálculo utilizados, y se discute la aplicación del método Fox-McDonald para el tránsito de capas límites turbulentas en la garganta del conducto Jeffery-Hamel.

#### **DOCUMENTACION DE PROGRAMAS PARA AJUSTE DE MODELOS ESTOCASTICOS EN HIDROLOGIA Y SU ADAPTACION AL COMPUTADOR TX-990/DX-10**

Autores: León Javier Agudelo Posada, Juan Carlos Suárez Vallejo

Director: Luis Guillermo Cadavid R.

Año: 1984

La donación de un conjunto de programas sobre Hidrología Estocástica y Análisis de Sistemas de Recursos Hídricos a la Sección Mecánica de Fluidos por parte del Dr. Ricardo A. Smith hizo necesaria la adaptación de algunos de éstos, de manera que fuese posible su ejecución en el sistema Texas Instruments

TX990/DX10 con el cual cuenta actualmente la Facultad Nacional de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.

Como producto del inventario realizado al conjunto de programas se seleccionaron algunos relacionados con procesos autorregresivos anuales o estacionales. Dichos programas estiman los parámetros y verifican el ajuste de series hidrológicas de tiempo a diferentes tipos de modelos autorregresivos pero en ningún caso operan el modelo. Los parámetros se estiman en forma tal que al operar el modelo se preservan algunas características estadísticas observadas en las series históricas.

A continuación se da una breve descripción de los programas implementados:

- **MULTA1.** Modelo autorregresivo multivariado de primer orden para series anuales. Presenta la opción de considerar series distribuidas lognormalmente.
- **MULTA3.** Modelo autorregresivo multivariado de segundo orden para series anuales.
- **MULTA 4.** Modelo autorregresivo multivariado de primer orden para series anuales de diferente tamaño muestral. En él se aplica el algoritmo desarrollado por Crosby y Maddock para obtener estimados consistentes de los parámetros del modelo.
- **MULTS1.** Modelo autorregresivo multivariado de primer orden para series estacionales con parámetros periódicos. Presenta la opción de ajustar los estadísticos periódicos mediante series de Fourier.
- **MULTS2.** Modelos autorregresivos multivariados de primer y segundo orden para series estacionales con parámetros constantes. Presenta la opción de ajustar los estadísticos periódicos mediante series de Fourier.

En el texto se presentan, para los modelos autorregresivos, su fundamento teórico, los métodos para la estimación de parámetros y los procedimientos que permiten evaluar el ajuste de los modelos a las series históricas. Adicionalmente, para cada programa, se presenta un manual de usuario, en el cual se resumen el algoritmo del programa, las variables principales, las subrutinas utilizadas y su forma de empleo, la información de entrada para la ejecución y los resultados

obtenidos con el programa, todo complementado mediante un ejemplo de aplicación.

Con este trabajo se inicia una biblioteca de programas aplicables al estudio de sistemas de recursos hidráulicos. Su almacenamiento se efectúa en el disco UNAL04 compatible con el sistema TX990/DX10. Se presenta la disposición de dicho disco y la forma de acceso a los programas.

#### **TECNICAS PARA LA RECONSTRUCCION DE REGISTROS HIDROLOGICOS**

Autores: Germán Poveda Jaramillo, Tilio Gonzalo Betancur

Director: Luis Fernando Múnera L.

Año: 1983

Los registros hidrológicos incompletos son el primer obstáculo que se presenta en el análisis, el planeamiento, la ejecución y la operación de los proyectos de aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

Este Proyecto de Grado efectúa una revisión de las técnicas y métodos que existen para la reconstrucción de series hidrológicas incompletas y para la extensión de las mismas hacia períodos en los que no se obtuvieron esos registros.

Se presentan las diferentes técnicas y se muestran sus ventajas y desventajas de acuerdo a los requerimientos y a los resultados de cada uno de ellos.

No se muestran ejemplos numéricos de los diversos métodos porque está fuera del alcance del proyecto.

Los métodos más importantes para la reconstrucción de registros hidrológicos, son:

**Métodos matemático-estadísticos.** Incluyen los métodos de regresión lineal simple, múltiple (estimación por mínimos cuadrados, máxima verosimilitud o preservación de parámetros estadísticos), multivariada y algunas modificaciones del método de mínimos cuadrados.

**Técnicas de regionalización.** Se presenta la teoría general de la técnica de regionalización, de variables hidrológicas o de sus parámetros estadísticos y la incorporación del enfoque de mínimos cuadrados ponderados.

**Métodos de interpolación.** Se mencionan las técnicas de interpolación de acuerdo a su nivel de refinamiento y se dividen en simples y avanzadas. En el primer grupo se incluyen entre otras, promedio aritmético, polígonos de Thiessen, isohietas, isoporcional, y en el segundo grupo, interpolación óptima, Kriging, ajuste de superficies segmentarias y funciones ortogonales empíricas. Además se trata el método de las curvas de doble masa y un método para interpolar registros faltantes en el gráfico trazado por el limnígrafo.

**Modelos Precipitación Escorrentía.** Los modelos de simulación del comportamiento de cuencas hidrográficas incluyen partes del ciclo hidrológico desde el evento de la precipitación hasta la manifestación en forma de escorrentía total. Esta parte de los modelos se puede aprovechar para reconstruir series de caudal a partir de los datos de lluvia en una cuenca, una vez que los modelos están calibrados para propósitos más amplios.

Se describen los modelos SWM (Stanford), SEAMOD y una simplificación de éste, SSARR y HEC-1, todos los cuales requieren la utilización del computador para su aplicación.

**Métodos estocásticos.** Son métodos basados en la teoría de los sistemas dinámicos inciertos y la utilización en hidrología de los conceptos de predicción, filtro y suavización.

Se incluye un método para la reconstrucción de registros de caudal y otro para la estimación de la precipitación promedio sobre una cuenca.

Finalmente se hace una presentación muy general de la teoría de reconstrucción de series de caudal por medio de los anillos de los árboles.

#### **OBTENCION Y ANALISIS REGIONAL DE LOS COEFICIENTES DE RECESION PARA ALGUNAS CUENCAS LOCALIZADAS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

Autores: Luis Guillermo Cadavid R., Catalina María Jaramillo M.

Director: Francisco Jaime Mejía G.

Año: 1982

Con base en las soluciones aproximadas obtenidas por otros investigadores para la ecuación diferencial que rige la descarga de un acuífero a una corriente, se recomienda un modelo matemático de la forma  $Qt = Q_0 Kr^t$ , para describir la recesión del flujo subsuperficial y de la escorrentía subterránea como componentes de una hidrógrafa. La constante Kr se conoce como coeficiente de recesión.

El modelo anterior se aplica a un total de 90 hidrógrafas, registradas en 18 estaciones de aforo, asociadas con 18 cuencas ubicadas en el Departamento de Antioquia. Las cuencas estudiadas corresponden a los ríos Buey, Pantanillo, Negro, Nare, Guatapé, San Carlos, Aurra, Grande, Guadalupe, Tenche, Concepción y Pajarito, y a la quebrada La Mosca. Para la determinación del coeficiente de recesión asociado con flujo subterráneo, se desarrolla un algoritmo que permite identificar el punto donde se efectúa la transición entre escorrentía subsuperficial y flujo subterráneo. Paralelamente, se desarrolla un procedimiento que permite simular, de una manera aproximada, la forma inicial de la hidrógrafa de flujo subterráneo. Lo anterior permite obtener, adicionalmente para cada hidrógrafa procesada, el hidrograma resultante, al separar del primero de ellos la hidrógrafa de flujo subterráneo.

Los valores obtenidos para el coeficiente de recesión son homogéneos y consistentes con el proceso que representan, coincidiendo, en orden de magnitud, con los valores obtenidos por otros investigadores.

Para la obtención del coeficiente asociado con la recesión de la escorrentía subsuperficial, se emplea un algoritmo similar. No obstante, no es posible identificar dicha componente como una parte apreciable de la escorrentía en las hidrógrafas resultantes obtenidas, pero se obtienen valores para un coeficiente, el cual se asocia primordialmente con la recesión de la escorrentía directa.

Posteriormente se procede a analizar el comportamiento regional de los valores obtenidos para la recesión del flujo subterráneo. El análisis regional no se aplica a los valores asociados con la recesión de la escorrentía directa, ya que no se conoce, por parte de los autores del presente trabajo, un desarrollo analítico que justifique la descripción del agotamiento de la escorrentía directa mediante un modelo como el propuesto para el flujo subterráneo.

Debido a la ausencia de variables que midan la geohidrología de las cuencas estudiadas, el análisis

regional se lleva a cabo para una muestra integrada por valores promedios para el coeficiente de recesión y por algunos parámetros geomorfológicos. Se obtienen dos modelos, los cuales permiten, bajo condiciones de información escasa, estimar el valor promedio del coeficiente de recesión para cuencas con un comportamiento hidrológico semejante al presentado por las estudiadas. El primero de ellos se obtiene a partir de la combinación de parámetros geomorfológicos y el segundo corresponde a la calibración de un modelo hallado mediante consideraciones teóricas. Ambos modelos se justifican desde el punto de vista físico. Se efectúa también una partición de la región estudiada y se analiza el comportamiento anómalo presentado por una de las estaciones.

Los modelos obtenidos no son completamente aceptables, pero se recomienda su utilización desde el punto de vista práctico.

Para las dos zonas analizadas se observa, en lo referente al coeficiente de recesión, un comportamiento diferente. El comportamiento en la primera de ellas, correspondiente al Oriente Antioqueño, es bastante homogéneo. En la segunda, correspondiente a las hoyas de los ríos Grande, Guadalupe, Aurra, Tenche, Concepción y Pajarito, los valores son más dispersos.

Finalmente se concluye que el modelo presentado para la recesión del flujo subterráneo es adecuado y que las hipótesis simplificadoras que permiten llevar a cabo el desarrollo, conducen a resultados acordes con hidrógrafas medidas en diferentes estaciones de aforo. Con base en lo anterior se recomienda el empleo del algoritmo desarrollado como un primer paso en el análisis de hidrógrafas.

mismos sistemas de coordenadas de la ecuación de continuidad. También se incluyó para la solución de algunos problemas teóricos, la deducción de las ecuaciones en términos de la función de corriente de Stokes.

Posteriormente se hicieron algunas simplificaciones en ellas para unos problemas clásicos, que se estudiaron analíticamente y experimentalmente, con equipos sencillos. Los resultados de esos experimentos se presentan a manera de informes.

#### **REGIONALIZACION DEL COMPORTAMIENTO ESPERADO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS DE DERIVACION OPERADAS A FILO DE AGUA**

Autor : Nelson de Jesús Guarín Florez, Gloria Virginia López Ospina.

Director : José Vicente Guzmán Sossa.

Año : 1986

Inicialmente, en este trabajo se analiza una relación entre la curva de duración de los caudales afluentes a un sitio y la distribución probabilística responsable de la realización de su proceso estocástico, para en esta forma establecer la validez de la utilización de tal curva de duración como equivalente a su distribución probabilística acumulada. Dicho análisis se realiza a través del estudio y comparación de las características estadísticas de esa distribución probabilística y del histograma de frecuencias calculado a partir de la curva de duración de los caudales a nivel diario y mensual, en un mismo origen y escala, encontrándose que para fines prácticos son estadísticamente indistinguibles en cada nivel temporal considerado; se encuentra que este resultado es válido para la región de Antioquia analizada, ya que se obtiene a partir de un grupo de estaciones de medición, cuya cobertura regional permite la generalización de tal conclusión, encontrándose además que la distribución probabilística tiende a ser única y prácticamente ajustada a una distribución normal cuando los caudales se transforman logarítmicamente. Este resultado permite la obtención de esa curva regional de duración de los caudales diarios adimensionalizados con base en el valor medio, y otra igualmente regional para el caso de los caudales mensuales, también adimensionales; ambas curvas regionalizadas se ajustan a sendas distribuciones probabilísticas lognormales de dos parámetros.

#### **ECUACIONES DE NAVIER-STOKES**

Autores: Juan Diego Rendón y Gustavo Adolfo Zuleta

Director: Jorge Alberto Naranjo M.

Año: 1987

En el trabajo se formularon las bases matemáticas necesarias para la comprensión de la posterior deducción de las ecuaciones de Navier-Stokes en los principales sistemas de coordenadas (cartesianas, cilíndricas y esféricas) y un análisis tensorial de las mismas. Además se incluyó la deducción para los

Un segundo objetivo, consiste en el análisis regionalizado para la misma zona del departamento de Antioquia del comportamiento esperado de las estructuras hidráulicas de derivación, que a consecuencia del reducido volumen útil que forman son incapaces de regular las variaciones de las afluencias a niveles de discretización temporales superiores al día, es decir, operadas a filo de agua. Para ello se utilizan los resultados obtenidos anteriormente, empleando los histogramas de frecuencias de los caudales promedios afluente diarios, calculados a partir de las curvas de duración de los caudales diarios, para derivar las distribuciones de probabilidades de los caudales desviables por tales tipos de estructuras de regulación diaria; con base en estas distribuciones probabilísticas derivadas, se estima el valor esperado de los caudales que pueden desviarse a filo de agua como una función de la capacidad nominal de la captación. Como resultado de este procedimiento e íntimamente relacionado con el resultado inicial obtenido, se encuentra que el comportamiento esperado de una estructura de derivación operada a filo de agua, en función de su capacidad de desviación, puede considerarse que es regional para fines de aplicación práctica, cuando dicho comportamiento se plantea en forma adimensional utilizando el valor medio de las afluencias.

**SISTEMATIZACION DEL MODELAMIENTO PROBABILISTICO EN HIDROLOGIA**  
Autor : Pablo Echeverri Alvarez, Victor A. Pérez Valencia.  
Director : Ricardo Smith Q., Lilian Posada G.  
Año : 1989

En este trabajo se propone un esquema de modelamiento probabilístico en hidrología y su respectiva sistematización.

En el texto se presenta el fundamento teórico para cada uno de los pasos del modelamiento, esto es, pruebas de independencia, estimación de parámetros y cálculo de la distribución de probabilidades seleccionada, pruebas de ajuste y cálculo del evento para períodos de retorno T. En cada uno de esos pasos se presentan diversas opciones. La conveniencia de un método o prueba sobre las demás en esas opciones no se discute en este trabajo debido al carácter eminentemente práctico del mismo.

El programa desarrollado, llamado MOPROPHID (Modelamiento PRObabilístico en HIDrología), fué implementado en un microcomputador Hewlett Packard Vectra de la sala de micros del postgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos. Se presentan además, tres ejemplos de aplicación, los algoritmos y el manual de usuario con la información básica para suministrar los datos de entrada y proceder a su ejecución.

Con este trabajo se continua con la biblioteca de programas aplicables al estudio de los sistemas de recursos hidráulicos.

## 2. LISTA DE LOS TRABAJOS DIRIGIDOS DE GRADO

**Acueducto de Caramanta**  
Autor : Hernán Lema Tapias.  
Director : Sin Información  
1958.

**Acueducto de la Victoria**  
Autor : Jairo Hoyos Posada.  
Director : Sin Información  
1962.

**Aguas subterráneas : notas para su estudio y explotación**  
Autor : José Lotario Tamayo Rojas.  
Director : G. Botero Arango, Gilberto Botero R.  
1960.

**Aguas subterráneas y su explotación**  
Autor : José María de Vivero Paniza.  
Director : Rodrigo Restrepo L.  
1957.

**Aguas subterráneas**  
Autor : Juan J. Berdugo Sourdís.  
Director : Juan De la Cruz Posada  
1936.

**Alcantarillado para el Municipio de Marinilla**  
Autor : Josué Ortiz Mejía.  
Director : Conrado Gallego V.  
1957.

**Alternativas de evaluación de la energía firme de un proyecto hidroeléctrico**  
Autor : Nancy Chow Mansang, Alba Lucía Agudelo Castaño.  
Director : John Jairo Uribe S.  
1991.

**Análisis computarizado de redes de distribución de fluidos (incluye periodos extensos de simulación)**  
Autor : Victor Hugo Castaño González, Hugo Alberto Castaño Garzón  
Director : Elber de J. Hernández D.  
1991.

**Análisis de caudales máximos en Antioquia**  
Autor : José Vicente Guzmán Sossa, Marfa Victoria Vélez Otálvaro.  
Director : Jorge I. Restrepo M.  
1979.

**Análisis de hidrógrafas unitarias sintéticas en cuencas pequeñas del Departamento de Antioquia**  
Autor : Guillermo León Chica Chica, José Oscar Jaramillo Villegas.  
Director : Silvio Mejía D.  
1983.

**Análisis del comportamiento de los floculadores mecánico e hidráulico y de diferentes medios filtrantes en una planta piloto**  
Autor : Germán Darío Osorio Velásquez.  
Director : Jorge A. Pérez P.  
1990.

**Análisis y diseño de contrafuerte y cubierta para presas Amburseen**  
Autor : Guillermo Gaviria Echeverri, Héctor Isaza Restrepo.  
Director : Sin Información  
1946.

**Anotaciones sobre ingeniería sanitaria**  
Autor : Jaime Alvarez Osorno, Julio Robledo Isaza.  
Director : Guillermo Orozco O.  
1950.

**Aplicación de dos modelos de precipitación - escorrentía para la estimación de crecientes en pequeñas cuencas**  
Autor : Edison Restrepo R., Mauricio Toro B.  
Director : Francisco Jaime Mejía G.  
1981.

**Aplicación de la metodología bayesiana para la estimación de parámetros hidrológicos**  
Autor : Joaquín Ortega R., Jaime Trujillo D.  
Director : Darío Valencia R.  
1981.

**Aplicación de la programación dinámica al planeamiento y operación de los sistemas de recursos hidráulicos**  
Autor : Cecilia Osorio Guerrero, Alda Mercante García.  
Director : Gustavo Rendón C.  
1987.

**Aplicación de los inyectores en la mezcla rápida**  
Autor : Adriana Marfa Uribe López de Mesa, Claudia María Villegas Aristizábal.  
Director : Jorge A. Pérez P.  
1987.

**Aplicación del método de las características al estudio del golpe de ariete**  
Autor : Alfredo Barrios C., Luis Fernando Pineda M.  
Director : Gabriel Santamaría  
1981.

**Aplicaciones de la teoría geomorfológica del hidrograma unitario instantáneo a algunas cuencas de Antioquia**  
Autor : Manuel Castañeda Gómez, Oscar A. Diez.  
Director : Francisco Jaime Mejía G.  
1983.

**Aprovechamiento hidroeléctrico de la caída de la quebrada Las Yeguas en el Municipio de Abejorral : Departamento de Antioquia**  
Autor : Alfonso Penagos M., Jorge Gallego M.  
Director : Sin Información  
1943.

Aprovechamiento hidroeléctrico del río Herradura : central de La Vuelta (occidente antioqueño) Autor : Tomás C. Montoya B. y Rodrigo Gutiérrez G. Director : Sin Información 1965.	Una central hidroeléctrica en Sevilla (Valle) Autor : Ricardo Hoyos Campuzano. Director : Sin Información 1958.
Autocebamiento para filtros autolavantes Autor : Jorge Iván Roldán P Director : Horacio Muñoz A. 1981.	Cobertura de la quebrada Malpaso Autor : Alberto Restrepo White. Director : Alfonso Ramírez R. 1963.
Cálculo y diseño de un tanque elevado para almacenar agua Autor : Jaime Escobar R. Director : Sin Información 1946.	Comparación de eficiencias entre un sedimentador de alta tasa de flujo ascendente y un sedimentador de alta tasa de flujo horizontal Autor : Darío E. Gerena M. Director : Jorge A. Pérez P. 1990.
Cálculo, diseño y construcción de un canal de pendiente variable para el laboratorio de hidráulica Autor : Juan Rodolfo Wiesner Rico. Director : Sin Información 1981.	Comparación técnico-económica entre el diseño de una planta de tratamiento de agua potable por energía hidráulica y por energía mecánica Autor : María Victoria Mejía Correa. Director : Jorge A. Pérez P. 1981.
Calibración de los parámetros del modelo de Williams y Hann para cuencas Antioqueñas Autor : Alonso Cardona Pereira, Germán Antonio Londoño Roldán . Director : Gustavo A. Rendón C. 1991.	Comportamiento de desarenadores en condiciones de sobrecarga Autor : Gloria Guerrero Castrillón, Juan Posada H. Director : Jairo Ramírez M. 1987.
Cambios morfológicos inducidos por la acción de obras civiles : dos casos de aplicación a ríos Autor : Diego Jaramillo Vásquez, Ana Lucía Jaramillo. Director : Himerio Pérez L. 1981.	Comportamiento de la presa La Esmeralda :1975-1983 Autor : Angela M. Martínez, Jorge E. Márquez. Director : Carlos A. Quiceno R. 1986.
Capa límite laminar - arrastre sobre una placa plana Autor : Eleazar de Jesús Granados. Director : Jorge A. Naranjo M. 1987.	Comportamiento del resalto hidráulico en conductos circulares Autor : Federico Pineda C., Guillermo Ramírez R. Director : Carlos Saldarriaga T. 1986.
Características probabilísticas observadas de tormentas sobre cuencas de Antioquia Autor : Adriana L. Caro Cardona, Alejandra M. Zapata. Director : José Vicente Guzmán S. 1989.	Conceptos de mecánica de suelos y su aplicación al diseño de presas de tierra Autor : Guillermo Henao P., Martiniano Urrego G. Director : Rubén Velásquez 1952.

**Construcción del acueducto de Barrancabermeja**  
Autor : Rafael Santamaría Pinzón.  
Director : Sin Información  
1953

**Consumo de agua en Medellín y estudio de la hoya hidrográfica de Piedras Blancas**  
Autor : Gerardo Silva Valderrama, Darío Gaviria G.  
Director : Sin Información  
1946.

**Contracciones en canales con flujo supercrítico**  
Autor : Dairo León Quintero Berrío, Gloria Amparo Salinas Echeverri.  
Director : Carlos Felipe Londoño A.  
1985.

**Control de inundaciones de la quebrada Bodegas, municipio de Santuario**  
Autor : Ana Elisa Jaramillo Urrea, Ana Cristina Montoya Giraldo.  
Director : Rodrigo Cano G.  
1990.

**Control de inundaciones en la zona central de Medellín**  
Autor : Carlos Guillermo Atehortua Quiceno, Olga Luz Moreno Mejía.  
Director : Lilian Posada G.  
1990.

**Desarrollo hidroeléctrico de San Carlos : demanda de aire en la compuerta de desfogue del conducto de desviación**  
Autor : María Luz Pérez de Alarcón, María Eugenia Pérez Cardona.  
Director : Himerio Pérez L.  
1979.

**Desarrollo hidroeléctrico de San Carlos : modelo hidráulico de la trampa de aire**  
Autor : Antonio José Cadavid Blair, Jorge Enrique Montoya Londoño.  
Director : Himerio Pérez L.  
1980.

**Desarrollo hidroeléctrico del Alto San Juan : estudios preliminares**  
Autor : Hugo Cuervo Fuentes, Carlos Alexis Chamat García.  
Director : María Victoria Vélez O.  
1981.

**Desarrollo hidroeléctrico del río San Andrés : estudios preliminares y reconocimiento**  
Autor : Gloria Stella Villa Palacio , Carlos Alberto Valencia Restrepo.  
Director : Luis F. Múnera L.  
1979.

**Desarrollo hidroeléctrico del río San Juan : Suroeste de Antioquia**  
Autor : Gabriel Jaime Ortega Retrepo, Rodrigo Alberto Roldán Molina.  
Director : Luis F. Múnera L.  
1980.

**Desviación de la quebrada La Mosca hacia Copacabana**  
Autor : Fernando Roque Maya Gutiérrez, Jaime Orlando Montoya Estrada.  
Director : Fabio Villegas G.  
1978.

**Determinación de caudales pico a partir de medidas limnimétricas**  
Autor : María Estela Ramírez G., John Jaime Osorio.  
Director : Oscar Mesa S.  
1990.

**Determinación de una metodología general para hallar la cantidad de agua no contabilizada con aplicación a un circuito típico Limoncito del acueducto de Medellín**  
Autor : Ana Cristina Bedoya Morales, María Victoria Mesa Hernández.  
Director : Humberto Toro R.  
1990.

**Discretización de áreas erosivas y de producción de sedimentos en la quebrada Sinifaná, Antioquia**  
Autor : Aldo J. Arcila Díaz, Mauricio Arcila Díaz.  
Director : Juan David Pérez S.  
1987.

- Diseño de acueducto y planta de tratamiento para el corregimiento Los Corazones, Municipio de Valledupar (César)  
 Autor : Laureano Enrique Martínez Gutiérrez.  
 Director : Sin Información  
 1979.
- Diseño del alcantarillado de San Pedro de Urabá  
 Autor : Leonte Miguel Castro Angel, Oscar Rafael Guerrero Castrillón.  
 Director : Francisco Ramírez M.  
 1981.
- Diseño de la planta de tratamiento de agua para la quebrada Ana Díaz  
 Autor : Javier Serrano Cortázar, Alvaro Juan Monsalve Hincapié, Carlos Alberto Cardona Sánchez.  
 Director : Carlos Quijano A.  
 1989.
- Diseño de red de acueducto y alcantarillado para un lote de la Urbanizadora Nacional  
 Autor : Raúl Moreno Uribe.  
 Director : Ignacio Arango  
 1947.
- Diseño de redes de acueducto  
 Autor : Libardo Mejía Carriazo.  
 Director : Antonio Castilla  
 1953.
- Diseño de un pequeño filtro presurizado para tratar agua  
 Autor : Juan Fernando Franco Uribe, Jaider Sepúlveda García.  
 Director : María Victoria Vélez O.  
 1991.
- Diseño de un sistema de acueducto para un barrio marginado  
 Autor : Miguel Enrique Franco Menco.  
 Director : Rodrigo Cano G.  
 1983.
- Diseño de una estructura de aforo para la quebrada La Gómez  
 Autor : Olga Nelly Caro Vélez, Francisco Javier Hernández Montoya.  
 Director : Oscar Mesa S. , Ricardo Smith Q.  
 1989.
- Diseño de una presa de regulación en el río Medellín  
 Autor : Luz Edith Giraldo Gallego, Oscar Ramiro Arango Arango.  
 Director : Luis Miguel Isaza  
 1980.
- Diseño del acueducto de San Antonio de Pereira - Rionegro  
 Autor : Omar Echeverri Osorio.  
 Director : Jairo Ramírez M.  
 1989.
- Diseño del acueducto multiveredal Balsora-Guamal, municipio de Nariño (Ant.)  
 Autor : Aída María Villegas Bustamante, Nora Elena Villegas Jiménez.  
 Director : Carlos A. Quiceno R.  
 1990.
- Diseño del acueducto y alcantarillado de la Concha - municipio Nechi  
 Autor : Iván Enrique Mondragón Múnera, Cristina García Márquez.  
 Director : Humberto Toro Rada  
 1990.
- Diseño del alcantarillado de Urrao  
 Autor : Gustavo Gutiérrez V.  
 Director : Alberto Villegas L.  
 1942.
- Diseño del alcantarillado de Arboletes  
 Autor : Teresita Aristizábal Restrepo, Antonio Palacio Roldán.  
 Director : Rodrigo López R.  
 1981.

- Diseño del sistema de acueducto y alcantarillado del Municipio de Briceño  
 Autor : Juan Wilfredo Acosta Salazar , Mauricio Cano Arboleda.  
 Director : Humberto Toro R.  
 1983.
- Diseño relleno sanitario para disposición de desechos sólidos de Ecopetrol  
 Autor : Francisco Javier Bedoya Velásquez, Rodrigo José Vélez Otalvaro.  
 Director : Edgar Alberto Zapata G.  
 1987.
- Diseño hidráulico de la planta de tratamiento de agua potable para el Municipio de Guarne  
 Autor : Ciro Albán Cataño Ramírez, Jorge Ignacio Montoya Delgado.  
 Director : Ramiro Marbello P.  
 1990.
- Diseño y cálculos de dos tanques elevados : uno circular y otro rectangular de una capacidad de 250 mts<sup>3</sup> y una altura de 15 mts : cálculo además de columnas y base de ellas y costo aproximado de los mismos  
 Autor : Gustavo Posada Angel.  
 Director : Sin Información  
 1945.
- Diseño hidráulico de la planta de tratamiento de aguas para el municipio de Caldas, quebrada La Miel  
 Autor : Fabio León Ochoa Rendón, Wilmar Adolfo Serna Montoya.  
 Director : Francisco Correa  
 1991.
- Diseño y cálculo de un depósito intze  
 Autor : Humberto Velásquez B.  
 Director : Sin Información  
 1955.
- Diseño hidráulico sanitario de la planta de tratamiento de aguas para los barrios Santo Domingo Savio y aledaños  
 Autor : Luz E. Jaramillo Londoño, Gloria I. Chica Villa.  
 Director : Sin Información  
 1980.
- Diseño y cálculos hidráulicos y estructurales planta de tratamiento de Girardota  
 Autor : Gustavo Ospina Ortiz.  
 Director : Libardo Lopera L.  
 1980.
- Diseño hidráulico y sanitario de la planta de tratamiento de agua para el municipio de San Francisco, Antioquia  
 Autor : Francisco Javier López Carmona, Juan Esteban Villegas Aristizabal  
 Director : Ramiro Marbello P.  
 1990.
- Diseño y cálculos hidráulicos y estructurales de la planta de tratamiento para el municipio de Venecia  
 Autor : J. Arturo Moreno M., Francisco L. Vásquez T.  
 Director : Hernando Medina M.  
 1981.
- Diseño práctico de desarenadores  
 Autor : Eduardo Antonio Correa Londoño, Héctor Mario Amaya Castrillón.  
 Director : Jairo Ramírez M.  
 1987.
- Diseño y construcción de una planta piloto para tratamiento de agua potable  
 Autor : Gustavo Adolfo Tamayo Bedoya, Rodrigo Valencia Quintero.  
 Director : Jorge A. Pérez P.  
 1982.
- Diseño preliminar de un sistema de manejo de información de ingeniería (SIMIN)  
 Autor : Jorge Arturo Celis Cabeza.  
 Director : Luis Fernando Ochoa R.  
 1982.
- Diseño y construcción de una planta piloto para tratamiento de agua potable. Parte 2  
 Autor : Mario Alonso Velásquez Córdoba, Honorio Vélez González.  
 Director : Jorge A. Pérez P.  
 1985.

**Diseño y montaje de un sistema de información hidrológica : primera parte**  
Autor : Joaquín Alonso Raigosa Bohorquez, Guillermo León Velásquez Saldarriaga.  
Director : Luis Fernando Ochoa R.  
1982.

**Diseño, cálculo y presupuesto de un grupo de sedimentadores**  
Autor : Jorge González Patiño, Julio M. Jaramillo B.  
Director : Sin Información  
1946.

**Diseño, construcción y calibración del vertedero cajón para la quebrada La Gómez**  
Autor : John Walter Bran Pimienta, Jaime Eduardo Correa Escobar.  
Director : Carlos A. Quiceno R.  
1991

**Disipación de energía en canales de alta pendiente por medio de escalones**  
Autor : Humberto Cano Yepes, Jorge Cuartas Cardona.  
Director : Rodrigo Cano G.  
1989.

**Disponibilidad de fuentes para el acueducto del municipio de La Ceja**  
Autor : Monica Maria Montoya Pérez.  
Director : Jaime Ignacio Vélez U., Abelardo del Valle  
1991.

**Documentación de programas para ajuste de modelos estocásticos en hidrología y su adaptación al computador TX-990/DX-10 : primera parte**  
Autor : León Javier Agudelo Posada, Juan Carlos Suárez Vallejo.  
Director : Luis Guillermo Cadavid R.  
1984.

#### **MERITORIA**

**Documentación de programas para ajuste de modelos estocásticos en hidrología y su adaptación al computador TX-990/DX-10 : 2. parte**  
Autor : Rubiela Velásquez Corrales, Luz Stella Vélez  
Director : Luis Guillermo Cadavid R.  
1986.

**Ecuación de regresión para el cálculo de la descarga total de sedimento en el río Cauca en la estación de la Pintada**  
Autor : Juan Hernando Cadavid R.  
Director : Iván Darío Ochoa H.  
1981.

**Ecuaciones de Navier-Stokes**  
Autor : Juan Diego Rendón Arbeláez, Gustavo Adolfo Zuleta Salas.  
Director : Jorge A. Naranjo M.  
1987.

**Elementos básicos para la planeación, programación y control de proyectos de acueducto y alcantarillado y su aplicación al proyecto de Itagüí : 3a. etapa**  
Autor : Jorge Alberto Villegas Bedoya.  
Director : Jorge León Estrada G.  
1982.

**Estimación de caudales mediante una combinación de un modelo ARMA con el filtro de Kalman**  
Autor : Carlos Arturo Peña Zapata.  
Director : Luis Fernando Múnera L.  
1987.

**Estimación de errores en la medición de caudales**  
Autor : Carlos Evelio Arbeláez Castaño, John Jairo Echeverri Hernández.  
Director : Oscar Mesa S.  
1991.

**Estudio de acueducto para el corregimiento de Puerto Claver**  
Autor : Jorge William Granada Aguilar, Luis Bernardo Uribe Jaramillo.  
Director : Humberto Toro R.  
1982.

**Estudio de acueducto para el municipio de El Bagre**  
Autor : Iván Rodrigo Asuad Mesa, Freddy Hernán Corcho Romero.  
Director : Horacio Muñoz A.  
1980.

- Estudio de erosión en pozos de impacto**  
**Autor :** Juan Carlos Aristizábal Ramírez, Andrés Gómez Rivera.  
**Director :** Carlos Felipe Londoño A.  
**1987.**
- Estudio de factibilidad técnica y económica para la cobertura o canalización de la quebrada La Mansión, tramo Cl. 62 x Cra. 45D hasta Cl. 65 x Cra. 41**  
**Autor :** María Eugenia Velásquez Velásquez, Pedro Rafael López Gómez.  
**Director :** Carlos Saldarriaga T.  
**1986.**
- Estudio de flujos a través de vertederos laterales**  
**Autor :** Socorro Beatriz Ballesteros Arbeláez, Iván Alberto Bedoya Gallego.  
**Director :** Carlos Quiceno R.  
**1986.**
- Estudio de la confluencia de las quebradas Hueso y Pelahueso**  
**Autor :** Eduardo Ramírez Barrientos, Olga Inés Zapata.  
**Director :** Carlos Saldarriaga T.  
**1981.**
- Estudio de las ecuaciones de resistencia al flujo uniforme en canales**  
**Autor :** Juan Carlos Correa Jaramillo, Carlos Felipe Londoño Alvarez.  
**Director :** Rodrigo Cano G.  
**1981.**
- Estudio de optimización de la red de alcantarillado de aguas servidas para la comuna de El Poblado**  
**Autor :** Jorge Hernando Maya Salinas, Jaime de J. Penagos Giraldo.  
**Director :** Julián Horacio Uribe L.  
**1980.**
- Estudio de prefactibilidad y diseño de un embalse en el Centro Cotové**  
**Autor :** Adriana Botero Echeverri, Jorge Orlando Cadavid Pérez.  
**Director :** María Victoria Vélez O., Lilian Posada G.  
**1990.**
- Estudio de socavación en pozos de impacto : segunda parte**  
**Autor :** Jaime Octavio Aldana Velásquez, Jaime Alberto Raigosa Bohórquez.  
**Director :** Carlos Felipe Londoño A.  
**1989.**
- Estudio de un acueducto para el Municipio de Montebello**  
**Autor :** Guillermo Gómez del Barco.  
**Director :** Sin Información  
**1959.**
- Estudio de vertederos de borde agudo en canales con pendiente**  
**Autor :** Nidia Buitrago C., Gloria Pérez M.  
**Director :** Carlos A. Quiceno R.  
**1987.**
- Estudio del coeficiente de fricción en rápidas escalonadas**  
**Autor :** Luis Felipe Duque R., Juan Fernando Rodríguez.  
**Director :** Carlos A. Quiceno R.  
**1983.**
- Estudio del coeficiente de fricción en rápidos escalonados**  
**Autor :** Emiliano Salazar B., Alvaro González S.  
**Director :** Carlos A. Quiceno R.  
**1986.**
- Estudio del comportamiento de un resalto hidráulico en un canal de pendiente variable**  
**Autor :** John Guillermo Gómez Pérez, Clara Cecilia Izquierdo Mira.  
**Director :** Carlos Saldarriaga T.  
**1982.**
- Estudio del comportamiento del flujo sobre un vertedero de cresta ancha**  
**Autor :** Luis Eduardo Arias Gallo, Gustavo Adolfo Cadavid Céspedes.  
**Director :** Carlos Saldarriaga T.  
**1982.**

**Estudio del plan de distribución de agua potable para los circuitos de San Cristóbal y Cucaracho**  
Autor : Jorge Eliécer Alarcón A., Blanca Lucía Zuluaga.  
Director : Mauricio Arias T.  
1980.

**Estudio del resalto hidráulico**  
Autor : Lauro Arturo Martínez.  
Director : Gustavo Arango A.  
1954.

**Estudio del vertedero principal del proyecto hidroeléctrico de Betania en un modelo 1:200**  
Autor : Rubén Giraldo Mojica, Myriam López Orozco.  
Director : Francisco Jaime Mejía G.  
1980.

**Estudio experimental de los métodos Hardy Cross y Newton-Raphson**  
Autor : Elber de Jesús Hernández Dávila, Ruth Matilde Montoya Botero, Walter David Navarro Giraldo.  
Director : Jorge A. Naranjo M.  
1987.

**Estudio experimental del transporte de la carga de fondo en canales**  
Autor : Gabriel J. Cardona, Jaime Correa Madrigal.  
Director : Rodrigo Cano G.  
1990.

**Estudio hidrológico e hidráulico de las quebradas La Hueso, La Ana Diaz y La Picacha**  
Autor : José Salazar Velásquez, Jaime Betancur B.  
Director : Lilian Posada G.  
1991.

**Estudio hidrológico e hidrográfico de la hoyo del río Medellín**  
Autor : Francisco Sierra Múnera, Juan Rafael Cárdenas.  
Director : Oscar Mejía V.  
1956.

**Estudio hidrológico sobre el Valle de Medellín**  
Autor : Alonso Gómez Sicrra, Antonio Castilla R.  
Director : Luis de Greiff B.  
1952.

**Estudio pitométrico del acueducto de Girardota**  
Autor : Alvaro Roldán Maya, Gustavo Betancur Vargas.  
Director : Ramiro Marbello P.  
1989.

**Estudio preliminar del tiempo de concentración en algunas cuencas de Antioquia**  
Autor : Castor Armando Valencia Valencia, Jesús Ovidio Zuluaga Arias.  
Director : Carlos Saldarriaga T.  
1981.

**Estudio sobre el acueducto y alcantarillado del Municipio de Mutatá : Antioquia**  
Autor : Alfonso Ramírez Rivera.  
Director : Sin Información  
1957.

**Estudio sobre la ampliación de la conducción de agua cruda para el acueducto de la ciudad de Cúcuta**  
Autor : Luis Humberto Forero Joves.  
Director : Joaquín Díaz J.  
1956.

**Estudio sobre regulación de caudales en ríos colombianos**  
Autor : Carmen Rocío Escalante A., César M. Muñoz C.  
Director : Carlos Saldarriaga T.  
1987.

**Estudio sobre vertederos**  
Autor : Humberto Gómez Cuartas.  
Director : Alexander Borges  
1957.

**Estudio teórico y práctico del fenómeno de las mareas y su importancia en los trabajos de ingeniería**  
Autor : Julio Restrepo de León, Juan Zapata Escobar.  
Director : Alvaro López T.  
1951.

**Estudio y diseño de los sistemas de acueducto y alcantarillado para el Municipio de Vigía del Fuerte**  
Autor : Jorge Córdoba Maquillón, Javier Valdés Barcha.  
Director : Guillermo León Rendón V.  
1990.

- Estudio y diseño del acueducto para el Municipio de San Vicente**  
**Autor : Beatriz Elena Duque A., Juan B. Giraldo A.**  
**Director : Jorge A. Pérez P.**  
**1981.**
- Evaluación de la planta de San Antonio de Prado con énfasis en la mezcla rápida**  
**Autor : Andrés Augusto Aguirre Henao, Luz Nelly Zapata Villarreal.**  
**Director : Jorge A. Pérez P.**  
**1990.**
- Estudio y diseño del acueducto para el corregimiento de El Molino, Departamento de la Guajira**  
**Autor : Rafael Enrique Daza Rumbo.**  
**Director : Rodrigo López R.**  
**1982.**
- Evaluación del funcionamiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales compuesto de un tanque séptico seguido de un filtro anaerobio de flujo ascendente**  
**Autor : Jaime Alonso Cadavid Restrepo, Jorge Mauricio López Restrepo.**  
**Director : Ramiro Marbello P.**  
**1990.**
- Estudio y diseño del acueducto y disposición de aguas residuales de la vereda Mina Vieja**  
**Autor : Luis Evelio Gil León, Bernarda Edilma Orrego**  
**Director : Eurípides Mercado A., Jorge A. Pérez P.**  
**1987.**
- Evaluación del método del S.C.S. (Soil Conservation Service) para algunas cuencas del Departamento de Antioquia**  
**Autor : Marta Olivia Zuluaga Aristizábal,Fernando Alberto García García.**  
**Director : Lilian Posada G.**  
**1986.**
- Estudio, diseño de cantidad y costo de las obras en programa de riego en ladera**  
**Autor : Claudia Elena Gómez Betancourt, Maribel Herrera Sánchez.**  
**Director : Omar Velásquez M.**  
**1991.**
- Excavación de la casa de máquinas del proyecto San Carlos**  
**Autor : Luis Salvador Bustamante Pineda.**  
**Director : Fabio Villegas G.**  
**1982.**
- Estudios preliminares sobre el río Negro**  
**Autor : Jairo Gaviria Gaviria, Aníbal Jiménez Gómez.**  
**Director : Sin Información**  
**1952.**
- Factibilidad y diseño de un box culvert en predios de la Facultad Nacional de Minas**  
**Autor : Francisco Javier Bedoya Jaramillo, José Adán Zuluaga Arias.**  
**Director : Rodrigo Cano G.**  
**1984.**
- Evaluación crítica de los modelos de desagregación en hidrología**  
**Autor : María Teresa Berdugo Puerta, Jorge Iván García Arbeláez.**  
**Director : Darío Valencia R.**  
**1983.**
- Filtración**  
**Autor : Jaime Echeverri Elejalde.**  
**Director : Rodrigo Restrepo L.**  
**1958.**
- LAUREADA**
- Evaluación de acuíferos**  
**Autor : Luis Ernesto Restrepo Mosquera.**  
**Director : Alberto Alvarez O.**  
**1974.**
- Flujo a presión de aceite**  
**Autor : Héctor Raúl Zapata Vera, Guillermo León Ochoa Vásquez.**  
**Director : Carlos A. Quiceno R.**  
**1982.**

- Implementación de un banco para ensayo de bombas**  
**Autor : Jorge A. Berrio Cadavid, Diego Zapata Gómez.**  
**Director : Pedro Vásquez L.**  
**1986.**
- Ingeniería de irrigación**  
**Autor : Jairo Velásquez Restrepo, Alberto Mesa Prieto.**  
**Director : Gustavo Wills.**  
**1952.**
- Instalación y calibración de un ariete**  
**Autor : Beatriz Elena Jaramillo Vargas.**  
**Director : Guillermo León Rendón V.**  
**1984.**
- Investigación regional de caudales mínimos en Antioquia**  
**Autor : Jorge Iván Múnera Sánchez, Jorge Raúl Muñoz.**  
**Director : Jorge I. Restrepo M., Francisco Mejía G.,**  
**Carlos Saldarriaga T.**  
**1980.**
- Lagunas de estabilización**  
**Autor : Jorge Carrasquilla V., Juan de Dios Hincapié V.**  
**Director : Jairo Ramírez M.**  
**1979.**
- Ley de filtro de Darcy : estudio de coeficientes de permeabilidad isotropa bajo gradientes hidráulicos pequeños**  
**Autor : William Angel Robledo.**  
**Director : Jorge A. Naranjo M.**  
**1989.**
- Metodología para cuantificar las pérdidas por infiltración en cuencas**  
**Autor : Jaime Danilo Duque, Gloria Jenny Mejía Sierra.**  
**Director : Fabio Villegas G.**  
**1982.**
- Metodología para el inventario de centrales hidroeléctricas de mediana capacidad entre 10 y 100 MW y su aplicación a una cuenca específica**  
**Autor : Gloria Inés Gómez Cano.**  
**Director : Carlos Saldarriaga T., Juan G. Acevedo J.**  
**1990.**
- Metodología para la calibración de modelos de infiltración**  
**Autor : Luis Alberto García Bolívar, Luis Javier Gómez Montoya.**  
**Director : Diego Calle B.**  
**1985.**
- Modelamiento matemático de los procesos hidromorfológicos en una cuenca rural**  
**Autor : Héctor Mario Alvarez Valencia , María Hincapié Henao.**  
**Director : Jaime Trujillo D.**  
**1990.**
- Un modelo de simulación de caudales**  
**Autor : Carlos Alberto Gómez Tobón, Marta Cecilia Uribe Velásquez.**  
**Director : Oscar Mesa S.**  
**1987.**
- Modelo de simulación de drenaje urbano**  
**Autor : Beatriz Eugenia Villegas Restrepo, Edgar Albeiro Cadavid Mazo.**  
**Director : Ricardo Smith Q.**  
**1989.**
- Un modelo físico para el vertedero de Punchiná**  
**Autor : Saúl Marín Martínez, José Orlando Sánchez.**  
**Director : Luis Guillermo Cadavid R., Carlos Felipe Londoño A.**  
**1986.**
- Modelos estocásticos para representar el proceso lluvia-escorrentía**  
**Autor : Marina Lopera Vélez, Jorge Arturo Lopera Quiceno.**  
**Director : Luis Fernando Múnera L.**  
**1984.**
- Montaje en computador de un modelo de precipitación-escorrentía**  
**Autor : Hugo Alberto Alvarez González, Esteban Castrillón Tobón.**  
**Director : Mauricio Toro B.**  
**1988.**

Municipio de Copacabana : proyecto de alcantarillado Autor : Darío Arango Gaviria. Director : Sin Información 1944.	Optimización de circuitos en sistemas de acueducto : aplicación al sistema del acueducto del Municipio de Barbosa Autor : José Raúl Escobar Velilla. Director : Humberto Toro R. 1981.
Municipio de Copacabana : proyecto de alcantarillado Autor : Santiago Berrío G. Director : Sin Información 1946.	Optimización de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Santa Fé de Antioquia Autor : Luis Javier Madrid Ramírez. Director : Humberto Toro R. 1983.
Municipio de Entrerrios : proyecto de alcantarillado Autor : Ernesto Mesa Medina. Director : Alberto Villegas L. 1945.	Optimización de la red de acueductos para el sector de Belencito Autor : Juan Ruiz Giraldo, Norberto Giraldo Arroyave. Director : Humberto Toro Rada 1980.
Municipio de Girardota : proyecto de acueducto Autor : Daniel González Plata. Director : Antonio Villa C. 1945.	Optimización de las redes de acueducto para la comuna El Poblado Autor : Gabriel Arcila Arango, Ramiro Duarte Gandica. Director : Julián Horacio Uribe L. 1980.
Municipio de San Rafael (Ant.) : proyectos para alcantarillado y red de acueducto Autor : Alonso Campuzano G., Joaquín Echeverri C. Director : Juan González F. 1950.	Optimización de los parámetros hidráulicos y económicos para la obtención del diámetro de túneles en proyectos hidroeléctricos Autor : Fernando Diaz Espinoza , Carlos Diaz Restrepo. Director : Carlos Saldarriaga T. 1990.
Normas para la protección y el abastecimiento de aguas en las zonas rurales Autor : José Jaramillo J. Director : Sin Información 1958.	Optimización del plan piloto de alcantarillado sanitario del Valle de Aburrá : interceptores oriental y occidental Río Medellín Autor : Juan Carlos Taborda Pineda, John Alejandro Zuleta Giraldo. Director : Oscar Peláez L. 1990.
Obtención de curvas de intensidad - frecuencia - duración a partir de precipitaciones diarias Autor : Margarita María Echeverri Posada, Oscar de Jesús Sánchez Velásquez. Director : Francisco J. Mejía G. 1985.	Optimización del plan piloto de alcantarillado sanitario - Valle de Aburrá, canal quebrada Ana Díaz- zanjón América Autor : Marta R. Duque Naranjo, Beatriz E. Marín Mallungo Director : Oscar Peláez L. 1990.
Obtención y análisis regional de los coeficientes de recessión para algunas cuencas localizadas en el Departamento de Antioquia Autor : Luis Guillermo Cadavid R., Catalina Jaramillo. Director : Francisco J. Mejía G. 1982. <b>MERITORIA</b>	

**Pérdidas en difusores : problema de Hamel**  
Autor : José Fernando Jiménez Mejía, Juan Carlos Vásquez Sierra.  
Director : Jorge A. Naranjo M.  
1989.

**MERITORIA**

**Planta de purificación de aguas tipo accelerator con capacidad para 30.000 m<sup>3</sup>. por día**  
Autor : Fernando Sánchez Restrepo, Jorge I. Cortés Vargas  
Director : Rodrigo Restrepo L.  
1962.

**Potencial hidroeléctrico de Antioquia para pequeñas centrales : región II del sur**  
Autor : Leonardo Javier López Giraldo, Carlos Alberto Osorno Giraldo.  
Director : Ariel Aguirre O.  
1981.

**Potencial hidroeléctrico de Antioquia para pequeñas centrales : región I del occidente**  
Autor : Darío Humberto Cataño Cataño, Gustavo Adolfo Zamudio Echeverri.  
Director : Luis Fernando Múnera L., Ariel Aguirre O.  
1981.

**Potencial hidroeléctrico de Antioquia para pequeñas centrales región III del noreste**  
Autor : John Jairo Gómez Rodas, Javier Herrera Osorio.  
Director : Ariel Aguirre O.  
1983.

**Prácticas para el canal de pendiente variable**  
Autor : Jorge Iván Ospina Mejía.  
Director : Francisco J. Mejía G.  
1982.

**Precipitación y su influencia sobre algunos deslizamientos ocurridos en las laderas del Valle de Aburrá**  
Autor : Cristina I. <sup>Hec</sup> Ospina Delgado , Adriana M. Torres Velásquez.  
Director : María Victoria Vélez O.  
1989.

**Predimensionamiento de una casa de máquinas a superficie con turbinas francis de eje vertical**  
Autor : Rogelio Sosa Barrera, Iván Sánchez Mejía.  
Director : Renán Darío Zapata L.  
1980.

**La programación lineal aplicada a sistemas de recursos hidráulicos**  
Autor : Teresa de J. Patiño T., Beatriz Elena Puerta C.  
Director : Gustavo Rendón C.  
1986.

**Proyecto de acueducto : Municipio de Urrao**  
Autor : Oscar Duque P.  
Director : Sin Información  
1942.

**Proyecto de acueducto para el Municipio de Jardín**  
Autor : Leonel Calle V.  
Director : Gustavo Lalinde A.  
1945.

**Proyecto de alcantarillado para el Municipio del Jardín**  
Autor : Alberto Correa Escobar.  
Director : Sin Información  
1945.

**Proyecto de alcantarillado para el municipio de Caldas**  
Autor : Conrado Gallego Velásquez.  
Director : Germán Orozco R.  
1950.

**Proyecto de alcantarillado para la ciudad universitaria de Medellín**  
Autor : Iván Wolff Pizano.  
Director : Alberto Villegas L.  
1945.

**Proyecto de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas negras para el Municipio de Armenia (Ant.)**  
Autor : Gilberto García Durán.  
Director : Sin Información  
1945.

- Proyecto de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de Tarso**  
**Autor : Miguel Acero López.**  
**Director : Guillermo Puerta P.**  
**1962.**
- Proyecto de alcantarillado y recomendaciones de construcción para el Municipio de Concordia**  
**Autor : Rafael Acero López.**  
**Director : Noé Reyes C.**  
**1958.**
- Proyecto de las redes de acueducto y alcantarillado sanitario para la nueva urbanización de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín**  
**Autor : Jorge Prati P., Libardo Arango O.**  
**Director : Sin Información**  
**1947.**
- Proyecto de planta de filtración para la piscina de la Facultad Nacional de Minas de Medellín**  
**Autor : Alberto Vásquez Restrepo.**  
**Director : Sin Información**  
**1947.**
- Proyecto de planta de purificación para el municipio de San Roque**  
**Autor : Alberto Villa Saenz.**  
**Director : Sin Información**  
**1944.**
- Proyecto de planta hidroeléctrica : Municipio de Guarne**  
**Autor : Raúl Londoño González.**  
**Director : Sin Información**  
**1944.**
- Proyecto hidroeléctrico de San Carlos : compuerta de desfogue del conducto de desviación : variación de la demanda de aire**  
**Autor : Alberto O. Restrepo E., Carlos E. Sánchez O.**  
**Director : Carlos A. Quiceno R.**  
**1981.**
- Regionalización de caudales máximos en Antioquia**  
**Autor : Daniel Camargo Froc, Hernando Baquero B.**  
**Director : José Vicente Guzmán S., Jorge I. Restrepo M.**  
**1981.**
- Regionalización del comportamiento esperado de estructuras hidráulicas de derivación operadas a filo de agua**  
**Autor : Nelson de Jesús Guarín Flórez, Gloria Virginia López Ospina.**  
**Director : José Vicente Guzmán S.**  
**1986.**
- MERITORIA**
- Relación entre las características probabilísticas observadas de lluvias y caudales máximos en algunas cuencas de Antioquia**  
**Autor : Diego Luis Tamayo Ruiz, José Alejandro Zuluaga Araque.**  
**Director : José Vicente Guzmán S.**  
**1988.**
- Relleno sanitario municipio de Montebello : recolección transporte y disposición final de basuras**  
**Autor : Fabio González Soto, Nicolas Chaverra Londoño.**  
**Director : Carlos Julio Durán G.**  
**1991.**
- Reporte del saneamiento en Antioquia**  
**Autor : Sergio Villa Jaramillo.**  
**Director : Rodrigo Restrepo L.**  
**1960.**
- Resalto hidráulico en canales con expansión gradual y pendiente adversa**  
**Autor : Eduardo Cadavid Restrepo , José Jaramillo G.**  
**Director : Himerio Pérez L.**  
**1984.**
- Resalto hidráulico estabilizado por un chorro a contraflujo**  
**Autor : Hugo Salazar Vélez, José Jiménez Zuluaga.**  
**Director : Iván Darío Ochoa H.**  
**1981.**
- Respuesta en la simulación de un sistema de propósitos múltiples a estímulos hidrológicos sintéticos obtenidos de tres modelos de generación**  
**Autor : Federico Restrepo, , Jorge Alberto Ramírez Rodríguez.**  
**Director : Gustavo Rendón C.**  
**1980.**

**Retrolavado de filtros granulares**  
Autor : Juan Gonzalo Múnera Bedoya, Carlos Arturo Quiceno Restrepo.  
Director : Jorge A. Pérez P.  
1978.

**Retrolavado de filtros granulares**  
Autor : Marta Cecilia Carmona Molano , Pedro Nolasco Hincapié Toro.  
Director : Jorge A. Pérez P.  
1980.

**Revisión bibliográfica de estructuras de captación para pequeños acueductos**  
Autor : Dorian Gómez Vélez, Jairo Pérez Pinilla.  
Director : Ramiro Marbello P.  
1986.

**Revisión de la bibliografía sobre tránsito de crecientes**  
Autor : Alvaro Wills Toro, Luis Rodríguez Arbeláez.  
Director : Luis Guillermo Cadavid R.  
1985.

**Santa Rosa (Caldas) : proyecto de planta de purificación**  
Autor : Pedro Luis Echeverri A.  
Director : Alberto Villegas L.  
1945.

**El sector energético en la economía colombiana**  
Autor : Jorge Iván Lema Escobar.  
Director : Norma Lucía Botero M.  
1989.

**Sedimentación en embalses**  
Autor : Mariela Ospina Pineyro, Alvaro Velásquez Monsalve.  
Director : Hernando Cadavid C.  
1987.

**Segunda planta de acueducto de Bucaramanga**  
Autor : Alvaro Cala Hederich.  
Director : Sin Información  
1956.

**Selección del diámetro económico para una tubería de presión**  
Autor : Jorge Iván Mesa González.  
Director : Ariel Aguirre O.  
1987.

**Sistemas de aireadores en canales de alta velocidad**  
Autor : Guillermo León Gómez Rendón, Alejandro Londoño Palacio.  
Director : Rodrigo Cano G.  
1986.

**Sistematización del modelamiento probabilístico en hidrología**  
Autor : Pablo Echeverri Alvarez, Victor A. Pérez.  
Director : Ricardo Smith Q., Lilian Posada G.  
1989.  
**MERITORIA**

**Sobre la operación optima de un embalse**  
Autor : Luis Fernando Carvajal Serna.  
Director : German Poveda J., Dario Valencia R.  
1991.

**Solitones y resalto hidráulico**  
Autor : Francisco Luis Monsalve Osorio, Carlos Alberto Palacio Gomez .  
Director : Jorge A. Naranjo M.  
1991.

**Técnicas para la reconstrucción de registros hidrológicos**  
Autor : Germán Poveda Jaramillo, Tilio G. Betancur T.  
Director : Luis Fernando Múnera L.  
1983.  
**MERITORIA**

**Transiciones de forma en la sección Transversal de ductos con igual área**  
Autor : Alvaro de Jesús Vélez Molina, Gonzalo Arbeay Tabares Urrego.  
Director : Carlos Felipe Londoño A.  
1987.

**Transporte hidráulico de sólidos**  
Autor : Javier Franco Múnera.  
Director : Carlos Pizano A.  
1959.

**Tratamiento de aguas negras y su problema en Medellín**  
Autor : Raúl Hoyos Posada.  
Director : Sin Información  
1950.

**Tratamiento de aguas residuales industriales**  
Autor : Arturo Velásquez Acosta.  
Director : Juan González F., Guillermo Orozco  
1947.

**Tuberías de presión para centrales hidroeléctricas**  
Autor : Juliano Gómez Scalaberni, Antonio Sánchez  
Bernal.  
Director : Javier Restrepo T.  
1954.

**Tuberías de presión**  
Autor : León Chaves Villa.  
Director : Sin Información  
1960.

**El uso de lagunas para la estabilización de aguas residuales**  
Autor : Guillermo Cataño Hernández.  
Director : Carlos A. Quiceno R.  
1982.

**3.TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE MAGISTER EN INGENIERIA SANITARIA.**

**Caracterización de los residuos líquidos domésticos de la ciudad de Medellín**  
Autor : Elkin Ceballos L., Juan Guillermo Orozco S., Eastman Otálvaro U., Humberto Toro R., Julián H. Uribe L.  
Director : Horacio Muñoz A.  
1981

**Expansión de lecho contra caudal de lavado en un filtro**  
Autor : Jorge Arturo Pérez Parra.  
Director : Horacio Muñoz A.  
1977