

ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS  
Fundada el 7 de febrero de 2000

CUADERNOS PARA LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA EN COLOMBIA  
Volumen No. IV • 2025



# ESPÍRITU SANTO POTES

*Ingeniero heterogéneo y peón de la ciencia en el Valle del Cauca*

Jorge Galindo-Díaz



# **ESPÍRITU SANTO POTES**

*Ingeniero heterogéneo y peón de la ciencia en el Valle del Cauca*



**ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS**  
Fundada el 7 de febrero de 2000

# **ESPÍRITU SANTO POTES**

*Ingeniero heterogéneo y peón de la ciencia en el Valle del Cauca*

Jorge Galindo-Díaz

**CUADERNOS PARA LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA EN COLOMBIA**

Volumen No. IV • 2026

Bogotá, 2026

**ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS**

Fundada el 7 de febrero de 2000

**CUADERNOS PARA LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA EN COLOMBIA**

Volumen No. IV • 2026

**Jaime Santamaría Serrano**

Presidente

**Luis Felipe Téllez Rodríguez**

Secretario General

**Clara Helena Sánchez Botero**

Directora de Publicaciones

ISBN: 978-958-57813-8-2



9 789585 781382

**Junta Directiva - Miembros Principales**

Jaime Santamaría Serrano  
Santiago Luque Torres  
Luis Felipe Téllez Rodríguez  
Clara Helena Sánchez Botero  
Inés Arias Arias

**Junta Directiva - Miembros Suplentes**

Tomás Turriago Páez  
Álvaro Pachón Muñoz  
Jorge Alberto Galindo Díaz  
Albeiro Valencia Llano  
Ramiro Pereira Brieva

Portada: Logo de la Academia, Ing. María Alejandra Téllez Rodríguez.

Dirección editorial: Clara Helena Sánchez Botero.

Diagramación y edición: Felipe Galindo.

ISBN 978-958-57813-8-2

Derechos de autor: Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción por cualquier medio mecánico, fotográfico, digital o electrónico, total o parcial, ya sea a título gratuito u oneroso, sin el permiso, expreso y por escrito, de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO.

Declaración: los comentarios en esta edición, así como en todas las demás ediciones, de Cuadernos para la Historia de la Ingeniería en Colombia así como en todas las demás publicaciones de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO son exclusivos de los autores de cada escrito. La Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO así como sus directores y miembros no se hacen responsables por tales comentarios. Los autores eximen por cualquier responsabilidad que se pudiera causar por dichos comentarios.

Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – NIT 830.073.546-3

Domicilio principal: Avenida Carrera 15 No. 73 - 68 Of. 202, [academiacolombianadeingenieria@gmail.com](mailto:academiacolombianadeingenieria@gmail.com), Tel.: +57 601 2112366, <https://achio.org.co>

Bogotá D. C. - 2026

*Es evidente que la profesión del ingeniero es esencialmente práctica: el de caminos, canales y puertos, estudia para poder construir esta clase de obras; el industrial, para estar en capacidad de dirigir el establecimiento y explotación de fábricas industriales; el electricista, á fin de saber la manera de producir y aplicar acertadamente el fluido eléctrico; y así de las demás ramas de la ingeniería. Se ha definido al ingeniero diciendo que es el hombre capaz de ejecutar con un duro la obra que otro hombre cualquiera ejecutaría con dos.*

Torres (1905:118)

# Contenido

PRESENTACIÓN	I
PRÓLOGO	III
INTRODUCCIÓN	1
<b>Capítulo 1</b>	
LOS AÑOS FORMATIVOS Y EL ENTORNO LABORAL DE LOS INGENIEROS EN EL VALLE DEL CAUCA (1900-1920)	5
1.1. La carrera de ingeniería civil en la Universidad del Cauca	8
1.2. Panorama laboral de los ingenieros en el departamento del Valle del Cauca a partir de 1920	17
<b>Capítulo 2</b>	
E. S. POTES COMO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR (1922-1941)	31
2.1. El puente Bolívar, sobre el río La Vieja	32
2.2. La construcción del puente de Guayabal (Eustaquio Palacios) entre Zarzal y Roldanillo	35
2.3. Consultor al servicio del Estado	42
2.4. La construcción del puente El Hormiguero (Mariano Ramos) entre Cali y Puerto Tejada	50
<b>Capítulo 3</b>	
LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ANCHICAYÁ (1944 - 1949)	65
3.1. Nuevos diseños para centrales eléctricas en Colombia	68
3.2. El estudio de E. S. Potes como soporte a la hidroeléctrica de Anchicayá	74
3.3. El diseño de la central hidroeléctrica de Anchicayá	81
3.4. Los trabajos de construcción (1944 - 1948) y el cese de las obras	87

<b>Capítulo 4</b>	
TRABAJOS POSTREROS Y EL EJERCICIO DE LA DOCENCIA (1950 – 1975)	105
4.1. De vuelta a la consultoría en Colombia y en el exterior	107
4.2. Vinculación a la Universidad del Cauca y a la Universidad del Valle	110
EPÍLOGO Y CONCLUSIONES	115
REFERENCIAS	119

## Presentación

La **Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO** se complace en presentar el **Cuaderno de Historia No. 4** con el trabajo *Espíritu Santo Potes - Ingeniero heterogéneo y peón de la ciencia en el Valle del Cauca*, autoría del arquitecto Jorge Galindo-Díaz, Miembro de Número de esta Academia.

Este importante documento trata sobre la vida y obra de Espíritu Santo Potes, un ingeniero vallecaucano, nacido en 1900, poco conocido a pesar de su importante trayectoria. El autor de este trabajo nos relata los orígenes y la formación del ingeniero Potes, así como detalles de sus proyectos y las numerosas vicisitudes que enfrentó, particularmente sobre el desarrollo de la Hidroeléctrica de Anchicayá, una de las primeras centrales de este tipo en la República de Colombia.

Este **Cuaderno** está conformado por cuatro capítulos. El **primer capítulo** presenta un breve recuento de sus orígenes familiares y primeros años de formación en el Municipio de Jamundí (hoy Departamento de Valle del Cauca), su educación en la Normal Superior de Santiago de Cali y los estudios de Ingeniería civil en la Universidad del Cauca donde se graduó en 1921.

El **segundo capítulo** está dedicado a la experiencia profesional del ingeniero Potes. En esta sección, el autor hace resaltar su nombramiento como Ingeniero Jefe de Obras Públicas en el Departamento de Valle del Cauca y su destacada participación en el desarrollo de obras de infraestructura.

El **tercer capítulo** relata la experiencia del ingeniero Potes con el proyecto de la Central Hidroeléctrica de Anchicayá. El **cuarto capítulo** está dedicado a su actividad como consultor, en el exterior y en Colombia, y se hacen destacar los estudios de viabilidad de la hidroeléctrica de Birmania, situada en el norte del Valle del Cauca, proyecto que le hizo merecedor del Premio Nacional Enrique Morales otorgado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Es importante mencionar que, tal como queda evidenciado en este documento, el ingeniero Potes fue además profesor en la Universidad del Cauca y en la Universidad del Valle donde fue muy bien valorado por su trabajo como docente. Asimismo, este trabajo incluye múltiples fotografías, mapas y planos de los proyectos desarrollados por el ingeniero Potes.

Asimismo, vale la pena mencionar que este trabajo fue presentado por el arquitecto Galindo Díaz ante nuestra Academia y debatido durante la sesión ordinaria del 22 de mayo de 2025, luego de lo cual quedó sentado que muchos de los proyectos dirigidos por el ingeniero Potes llegaron a ser de vital importancia para el desarrollo del sur occidente colombiano así como que sus facetas como diseñador de vías, constructor de puentes, coordinador de los trabajos de la represa de Anchicayá y profesor universitario lo definieron como ingeniero heterogéneo y, en palabras del mismo arquitecto Galindo-Díaz, “un peón de la ciencia”.

Este documento traza un perfil de la vida y obra del ingeniero Espíritu Santo Potes al tiempo que logra rescatar su nombre del olvido y, además, contribuir al acervo investigativo sobre la historia de la Ingeniería, de las Obras públicas y de los Ingenieros en nuestro país y, particularmente, en el Valle del Cauca.

**Jaime Santamaría Serrano**

Presidente

**Clara Helena Sánchez Botero**

Directora de Publicaciones

Bogotá, diciembre de 2025

## Prólogo

Durante décadas, la figura del ingeniero Espíritu Santo Potes Salazar ha estado sumergida en el anonimato, aunada a una exigua producción bibliográfica de referencia que, en su mayoría, ha sido inexacta y fragmentada. Aunque se han desarrollado algunas investigaciones que han resaltado algunos episodios de su labor como ingeniero, ellas suelen reseñar aisladamente su nombre, el cual se encuentra asociado a los anales de la historia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle, gracias a su labor como docente.

Es allí, precisamente, donde se rescata el valor del presente libro, que constituye un valioso aporte a la historiografía de la ingeniería en Colombia, tomando como excusa al ingeniero Potes. Más allá de agrupar un minucioso inventario de su obra y de narrar diferentes momentos de su vida cotidiana, el arquitecto Jorge Galindo-Díaz, presenta una oportuna biografía sobre este ingeniero vallecaucano, prácticamente desconocido a pesar de sus numerosos aportes de carácter técnico, experimental y material que influyeron de manera positiva en el desarrollo proyectos de infraestructura del departamento del Valle del Cauca, durante la primera mitad del siglo XX, al participar en el diseño y construcción de carreteras, puentes y centrales hidroeléctricas, entre otros.

Es pertinente señalar que la publicación es el resultado de un ejercicio sistemático hecho con rigor que materializa el esfuerzo de búsqueda por más de diez años en archivos ubicados en distintas ciudades y la consulta de diversas fuentes documentales. En su desarrollo se hace un adecuado análisis crítico y de confrontación de las distintas referencias que se traducen en una acertada publicación la cual, sin duda, cubrirá un vacío documental y brindará la posibilidad de rescatar el impacto, legado y contexto de la obra emprendida por una importante figura prácticamente desconocida hasta hoy.

Otro aspecto para destacar del libro, es su valor como testimonio que recupera de manera apropiada, el papel protagónico de E. Santo Potes. Su figura se encuentra estrechamente vinculada con la generación de actores que de manera silenciosa contribuyeron decididamente al desarrollo del Valle del Cauca. Vivió años cruciales de la historia de la región y cumplió cabalmente con sus labores, logrando enfrentar numerosos desafíos de carácter técnico, político y de contexto (dada la hostilidad de las condiciones de clima y geografía), sumado a la escasa mano de obra calificada y complejos factores sociales. Siempre se

esmeró en dar una pronta y adecuada respuesta que permanentemente armonizó con el espíritu modernista que buscaba el Estado colombiano al desarrollar distintos trabajos enfocados en el mejoramiento de la infraestructura civil de diferentes regiones del país en la primera mitad del siglo XX.

Es innegable que el aporte del libro va más allá del conocimiento tradicional que se conserva sobre el ingeniero Potes, enigmático personaje que ha estado parcialmente bajo el manto del silencio. Para una adecuada lectura de su productiva labor, la publicación presenta en cuatro capítulos las distintas conexiones de historia social, económica y política de su propio contexto especialmente de la región del Valle del Cauca; además, brinda una lectura de su innegable labor desde la ingeniería, el conocimiento científico y la pedagogía.

El primer capítulo, hace un acercamiento sobre sus años de formación donde se descubren algunos aspectos inéditos de vida; como su nacimiento en el año de 1900 en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca, para luego concluir secundaria en la Normal Superior de Cali. Realizó estudios de educación superior en la Universidad del Cauca donde inició la carrera de ingeniería civil en 1917, obteniendo su grado en 1921.

Igualmente el arquitecto Galindo, convenientemente hace una aproximación a los inicios del ejercicio profesional de Potes. Fue así como durante más de cinco décadas emprendió una intensa vida laboral colmada de diversidad de retos que lo llevaron a trasladarse por distintas regiones del país y el exterior, donde asesoró, diseñó y desarrolló su profesión con honestidad, hecho que lo destacó en el sector público y privado. Es oportuno señalar que además de las obras de infraestructura donde participó, con el paso de los años construyó un interesante acervo documental constituido por varios estudios previos de la ejecución de los proyectos que realizaba, quedando registrados en las distintas memorias que fueron publicadas. Además, realizó diferentes artículos y tres libros de carácter académico, registros que se conservan, entre otros, en la biblioteca de la Universidad del Valle y el Archivo General de la Nación.

Por su parte, el segundo capítulo, hace referencia de la experiencia profesional de Potes: allí se hace alusión a la apertura de su primera oficina con su discípulo Guillermo Garrido T., junto con su nombramiento como Ingeniero Jefe de Obras Públicas en el Departamento del Valle del Cauca. Participó en el desarrollo de varias vías, entre ellas, la Carretera Central, igualmente, fue notoria su intervención en el montaje del Puente Bolívar sobre el río La Vieja y la cons-

---

trucción del Puente de Guayabal sobre el río Cauca, considerado una referencia de la ingeniería vallecaucana. Durante el decenio de los años treinta, ocupó un puesto como consultor y contratista al servicio del Estado; entre los trabajos emprendidos se cuentan su participación en el Puente Mariano Ramos sobre el río Cauca y las obras de regulación de la Laguna de Fúquene.

El tercer capítulo, efectúa un acercamiento a la experiencia de E. Santo Potes con el proyecto de la Central Hidroeléctrica de Anchicayá que buscaba abastecer la ciudad de Cali y municipios aledaños aprovechando las corrientes del río Anchicayá, proyecto que representaría un antes y después en su vida profesional.

El cuarto capítulo, reseña su actividad como consultor, al realizar los estudios de viabilidad de la hidroeléctrica de Birmania que más tarde fueron reconocidos y galardonados con el Premio Nacional Enrique Morales de la Sociedad Colombiana de Ingenieros. La primera mitad de la década de los cincuenta llevaron a que Potes adelantara labores en el exterior, encontró oportunidades laborales en países como Venezuela y México donde requirieron sus conocimientos en hidráulica y electricidad. En esta última parte de su vida, y de nuevo en Colombia para el año de 1955, realizó trabajos de contratista en la interconexión eléctrica de alta tensión entre las ciudades de Cúcuta y Bucaramanga.

Un aporte notable de la publicación, es la interesante relación que se hace de sus últimas actividades profesionales, donde adicionalmente a sus proyectos como consultor se dedicó a la pedagogía: oficialmente comenzó a ejercer la docencia en 1958, inicialmente en la Universidad del Cauca y dos años después llegó a la Universidad del Valle, donde permaneció hasta que se jubiló en el año de 1970. En este último recinto dejó valiosos aportes a la formación de nuevas generaciones de ingenieros. Como reconocimiento a su labor y ética el edificio de la facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle lleva en la actualidad su nombre. Adicionalmente, el gobierno nacional reconoció su labor como docente con la imposición que se le hizo de la Medalla Cívica Camilo Torres, en el año de 1974.

Por otra parte, este libro sobre el ingeniero E. Santo Potes se caracteriza por contener un interesante trabajo de fuentes primarias y secundarias que vale la pena destacar, hecho que se refleja en el fortalecimiento de datos e información de los distintos temas mencionados. En el caso de las fuentes primarias, presentan datos contextuales que permiten razonar distintas problemáticas como el lugar de la educación superior a finales del siglo XIX y comienzos del XX, o el

problema de abastecimiento la electricidad en el departamento Valle. Aunque el uso de las fuentes primarias no se limitó solo a la construcción del contexto sociopolítico en el que vivió el ingeniero Potes, el autor también explora y presenta otros aportes tales como mapas, cifras, planos, etc., que manifiestan el alcance, la seriedad y el profesionalismo de Potes con su disciplina, conocimiento y afecto por la región. Por otro lado, el texto cuenta con un interesante registro de fuentes secundarias que permite que la investigación no solo trate distintos temas históricos, sino que hacen posible que estos sean abordados con la suficiente rigurosidad que requiere el ejercicio histórico y biográfico.

Es oportuno resaltar el apropiado uso de material, como fotografías, mapas y planos a lo largo de la publicación, los que reflejan una cuidadosa y paciente curaduría, pues su empleo es más oportuno no como un acompañamiento pasivo, sino que se relaciona activamente como un interesante dispositivo a manera de extensión de los textos.

De tal manera, el presente libro ha logrado a cabalidad saldar esa extraña deuda pendiente con el ingeniero Potes, hombre de ciencia que hizo una innegable contribución a la historia de la ingeniería en Colombia. El trabajo emprendido por el arquitecto Jorge Galindo-Díaz, es un extraordinario ejemplo de dedicación y trabajo sistemático que claramente será empleado como referencia ineludible sobre el tema. Además, él brinda la oportunidad de revelar un interesante perfil de un hombre de ciencia prácticamente olvidado, transformándose en una interesante investigación que brinda la oportunidad para lograr comprender la importancia de su trabajo.

Así mismo, la contribución de la presente investigación es un importante ejercicio de memoria con un nuevo enfoque, que será el inicio para proponer nuevas investigaciones alrededor de aquellos prohombres que todavía no han sido reconocidos lo suficiente y que, desde la provincia y regiones apartadas, contribuyeron de manera silenciosa en la construcción de nación, pese a que aún todavía pasan totalmente inadvertidos, ameritan ser estudiados con mayor profundidad. Igualmente, este trabajo será un estímulo para el desarrollo de nuevos trabajos que van a sobrepasar la narrativa construida durante décadas por el centralismo originado desde Bogotá.

**Hugo Delgadillo**  
Historiador, MSc

## INTRODUCCIÓN

Con la aparición del libro *Páginas para la historia de la ingeniería colombiana*, escrito por Alfredo Bateman (1972), se inauguró en el país la historiografía de esta profesión; sin embargo, dado que allí se sintetizaba la extensa producción que de tiempo atrás su autor venía presentando en *Anales de Ingeniería*,<sup>1</sup> es posible afirmar que el interés por la génesis de la ingeniería local bien puede tener en el país una raíz mucho más remota.

De hecho, desde su primer número, que circuló en 1887, *Anales de Ingeniería* fue haciendo un registro de las más importantes obras públicas y de sus artífices, especialmente de aquellas que tuvieron un fuerte impacto nacional, así como de la vida de quienes hicieron parte de su cuerpo directivo y de los que tuvieron un singular protagonismo en el desarrollo material del país. Lamentablemente no ocurrió lo mismo con otros profesionales, especialmente con los que trabajaban en la provincia, cuya labor fue probablemente menos visible en Bogotá pero no por ello poco importante para sus regiones y la Nación en su conjunto. Espíritu Santo Potes, por ejemplo —de cuya vida y obra trata este libro— no mereció en esa publicación, al momento de su muerte, ni siquiera un pequeño obituario que recordase su larga trayectoria.

En cualquier caso, el trabajo de Bateman abrió las puertas para otros de naturaleza similar, algunos con una visión panorámica, como el de Gabriel Poveda Ramos (1993) y otros con enfoques sectoriales. Por ejemplo, en el campo de los ferrocarriles la obra de Gustavo Arias de Greiff (1986) no solo fue pionera sino también extensa,<sup>2</sup> abarcando casi toda la geografía nacional, a la que se sumaron poco después investigaciones más focalizadas como las de Edgar Toro (1994) o Alberto Mayor (1997), quienes además introdujeron en el país una valiosa mirada sociológica a los estudios relacionados con la historia de la técnica y de las profesiones. Casi de forma paralela, se dieron a conocer los resultados de los trabajos de Frank Safford (1976/1989) y Pamela Murray (1997) —necesarias miradas externas— orientados a entender los procesos de formación de los

---

<sup>1</sup> Uno de los primeros artículos escritos por Alfredo D. Bateman para *Anales de Ingeniería* apareció publicado en el número 449 (agosto de 1930), titulado “Breves noticias sobre Juan Kepler (Con motivo del tercer aniversario de su muerte”, pp. 282-287. Desde entonces Bateman publicó numerosos artículos, algunos de ellos dedicados también a aspectos propios de su profesión, además de otros dos libros destacados (Bateman, 1954 y Bateman, 1968).

<sup>2</sup> Buena parte de la génesis de los ferrocarriles nacionales había quedado registrada en el trabajo de Ortega (1923), el cual es casi una fuente primaria dado que este se desarrolló casi a la par con el avance de las más importantes líneas del país y en medio de un optimismo generalizado en su futuro técnico y económico.

ingenieros colombianos, los cuales vinieron a complementarse con el de Diana Obregón (1992) acerca de su agremiación profesional, las vicisitudes del ejercicio en los primeros años de la República y su rol en la vida política nacional.

Otro campo de interés lo constituyó el núcleo de ingenieros que se formó en la Universidad Nacional de Colombia, lo que permitió que el país llegase a contar de manera temprana con profesionales modernos. En este sentido son aún de gran importancia los libros publicados por Luz Amanda Salazar y Jaime Torres (2002), Clara Helena Sánchez (2008) y de nuevo Alberto Mayor (2011), que han sido fundamentales en nuevas investigaciones como la que soporta el presente libro. Adicionalmente, a lo largo de casi cincuenta años, se encuentran numerosos artículos, capítulos de libro y tesis de grado que abordan, con diferentes enfoques y metodologías, la historia de la ingeniería en Colombia, destacándose los textos que con acierto ha venido publicando de manera reciente la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas – ACHIO, en muchos de los cuales quien escribe es el mismo protagonista del proyecto.

Antecedido de ese valioso cuerpo investigativo, este libro recoge a través del estudio de la figura de Espíritu Santo Potes, un trabajo de investigación más amplio que gira alrededor de las obras públicas llevadas a cabo en el departamento del Valle del Cauca –desde su creación en 1910 y por un período de poco más de medio siglo–, a lo largo del cual la consolidación social y económica del territorio se hizo posible en buena medida gracias a la construcción de importantes proyectos como lo fueron la Carretera Central, el Muelle de Buenaventura o la Central Hidroeléctrica de Anchicayá, esta última, concebida y adelantada por el propio Potes.

Sin embargo, el objetivo principal no podía contentarse solo con un relato de la vida y obra del personaje escogido como referente, sino que exigía la ampliación de su marco vital con el fin de establecer por ejemplo cómo se llevó a cabo su proceso de formación profesional –en este caso en la periférica Universidad del Cauca, en Popayán–, cuáles fueron sus primeros retos laborales –cuando la ingeniería todavía era una actividad emergente–, de qué manera se enmarcaban las relaciones entre las obras públicas y la política regional y por último, cuáles eran los factores tanto externos como internos que condicionaban el éxito o el fracaso de sus propias obras.

Y es que Espíritu Santo Potes, si bien personificó al ingeniero en tanto héroe del progreso, propio de las primeras décadas del siglo XX, no siempre contó con las

mieles del éxito a su favor y en varias ocasiones tuvo la necesidad de aprender de sus propios fracasos y reorientar su vida laboral y personal. Para su análisis y estudio se pudo contar con un acervo documental que si bien no era del todo escaso, sí estaba claramente disperso y fragmentado, sumado esto a la casi inexistencia de fuentes orales y a la dificultad que representaba la visita a algunos de los lugares en los que Potes se desempeñó profesionalmente.

Pesquisas realizadas previamente (Galindo 2003 y Galindo 2008) habían permitido llegar a la conclusión de que la historia del Valle del Cauca está fuertemente vinculada a la de la transformación de uno de sus más importantes patrimonios: el del paisaje; y en ello la figura del ingeniero moderno resulta fundamental, en tanto actor técnico dotado de las herramientas para hacer efectiva dicha transformación, como total convencido del ideal de progreso y bienestar social que se obtiene a través de su labor.

Este trabajo no hubiera sido posible sin el concurso de quienes a lo largo de varios años soportaron numerosas conversaciones en torno a la figura de Espíritu Santo Potes y a los que desde diferentes bibliotecas y archivos colaboraron en la búsqueda de información de primera mano, especialmente en la Biblioteca de la Universidad del Valle, el Archivo General de la Nación, la Biblioteca Departamental Jorge Garcés Borrero y el Centro de Documentación Regional de Cali del Banco de la República. También es necesario reconocer la ayuda brindada por Edwin Sotelo, quien cedió generosamente algunas de sus fotografías, y a Karla Losada, quien hizo la mayor parte de las ilustraciones para este libro. Merece un reconocimiento aparte el arquitecto Álvaro Poveda, de la Universidad del Valle, quien sirvió de puente entre su autor y María Clara Borrero Caldas (†), sobrina-nieta del ingeniero Potes por línea materna y quien proporcionó algunas de sus preciadas fotos familiares.

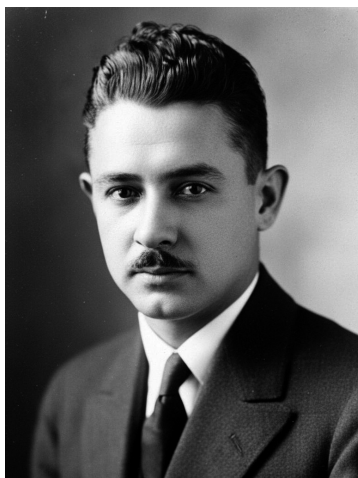
Por último, un reconocimiento especial al equipo directivo de la Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y de las Obras Públicas: Jaime Santamaría Serrano, Santiago Luque Torres, Clara Helena Sánchez Botero y Luis Felipe Téllez Rodríguez, quienes apoyaron esta publicación no sin antes reconocer abiertamente el interés que a muchos suscitaba una figura desconocida de la ingeniería colombiana.



## Capítulo 1

### LOS AÑOS FORMATIVOS Y EL ENTORNO LABORAL DE LOS INGENIEROS EN EL VALLE DEL CAUCA (1900-1920)

Espíritu Santo Potes Salazar nació en Jamundí (Valle del Cauca) el 10 de febrero de 1900.<sup>1</sup> Cursó sus estudios de secundaria en el Colegio de Santa Librada –muy probablemente entre 1912 y 1916–, aunque los terminó en la Normal Superior Santiago de Cali cuando la institución daba sus primeros pasos luego de su creación<sup>2</sup> y en el momento en que aún compartía las instalaciones físicas del Colegio de Santa Librada, dentro el antiguo convento de los Agustinos, en el centro de la ciudad (figura 1-1).



**Figura 1-1.** El ingeniero Espirito Santo Potes (circa 1928).

Fuente: foto familiar cedida por María Clara Borrero Caldas.

No se tiene noticia relacionada con las asignaturas que debió cursar el joven E. S. Potes a lo largo de esos años, aunque sí es fácil pensar que se desarrollaron en un ambiente de renovación de sus contenidos y maneras de ser impartidas,

<sup>1</sup> Sus padres fueron Espirito Santo y Josefina. Él era un ingeniero autodidacta y se sabe que trabajó para la empresa del Ferrocarril del Pacífico, a cuyo nombre, participó en la fundación del municipio de Dagua. En un telegrama remitido desde el municipio de Cali al Ministerio de Obras Públicas (31 de enero de 1934), relacionado con la búsqueda de un director para los trabajos construcción de la vía Murillo - Sevilla - Barragán, se recomendaba tanto al padre como al hijo: *Hay dos personas corresponden a nombre Espirito Santo Potes, padre e hijo. Padre es hábil albañil, mampostero. Hijo es ingeniero competente, experiencia comprobada* (Archivo General de la Nación [AGN], Sección República [SR], Fondo Ministerio de Obras Públicas [FMOP], vol. 3357; f. 289).

<sup>2</sup> Creada en virtud de Ordenanza de la Asamblea Departamental expedida en febrero de 1912.

motivado por la creación del nuevo departamento del Valle del Cauca (en 1910) y el subsecuente proyecto regional de consolidación de un sistema educativo acorde con las demandas del nuevo siglo.<sup>3</sup> Una vez concluyó la secundaria y como todos los interesados en continuar una carrera universitaria, debió considerar la posibilidad de desplazarse a Bogotá, Medellín o Popayán en vista de la ausencia de centros de formación superior en Cali.<sup>4</sup>

En efecto, pese a su importancia como centro urbano regional, la capital del Departamento no contaba entonces con instituciones universitarias, aunque es cierto que se venía estudiando desde varios años atrás la posibilidad de que la Universidad del Cauca, con su sede principal en Popayán, estableciera en Cali una sede satélite con el fin de brindar una mayor cobertura en la región. En una nota de un diario local, se registraba así dicho interés en los primeros años del siglo XX:

*Tenemos conocimiento de que el Gobernador del Departamento pretende la fundación de una Universidad con el establecimiento de las diversas escuelas en las poblaciones en que, por diferentes motivos, se crea más de un provecho y de más fácil y perfecta organización. Dichas Escuelas se piensan distribuir así: en Popayán, las Escuelas de Derecho y Ciencias Políticas, y de Filosofía y Letras [...] En Palmira, la Escuela de Veterinaria [...] En Buga, la Escuela de Ingeniería [...] En Cali quedarán: el Colegio de Santa Librada (Liceo Comercial y Escuela de Medicina) ("Universidad del Cauca". Correo del Valle, 10 de agosto de 1904; p. 2).*

La iniciativa de crear una Escuela de Ingeniería en Buga se soportaba en el hecho de que la ciudad contaba para entonces con varios ingenieros titulados,<sup>5</sup> competentes en el trazado de caminos, el diseño de puentes, el deslinde de terrenos e incluso en aspectos relacionados con el diseño y construcción de vías férreas. Se sabe también que en la ciudad existía una mano de obra cualificada e interesada en el conocimiento de las estructuras, tal como lo da a entender el anuncio que hiciera de sí mismo el constructor Néstor Romero, capaz –según sus propias pa-

---

<sup>3</sup> En los años posteriores a 1910 se estableció la Dirección General de Educación Pública del Departamento y se conformó un Consejo Técnico de Educación Pública, una de cuyas primeas tareas fue la de contratar una misión alemana que asesorara en los temas de formación académica de los jóvenes de la región.

<sup>4</sup> En Bogotá, la Universidad Nacional de Colombia graduó a sus primeros ingenieros civiles en 1870; en Medellín, la Escuela Nacional de Minas hizo lo propio en 1908 y en Popayán, la Universidad del Cauca los tituló por primera vez en 1918. En Cali, el plan de estudio de ingeniería civil de la Universidad del Valle se creó en 1967.

<sup>5</sup> Era el caso de Modesto Garcés (1870) y Aquilino Aparicio (1873), egresados de la Universidad Nacional, a quienes se sumaban Rubén Payán y Augusto Aragón, de cuya formación no se tiene registro.

labras- de calcula[r] las construcciones por los nuevos métodos científicos de Estática Gráfica de Culman, Cremona, Ritter. etc. (Posada, 1918).<sup>6</sup>

En la misma nota de prensa se introducía un esbozo del concepto de ingeniería regional sustentado en el vínculo afectivo entre el profesional y su lugar de origen:

*¿Acaso será siempre necesario que tengamos que estar trayendo ingenieros de otra parte que no le tienen amor al terruño y por tanto se interesan poco o nada en el éxito de la obra, sino que se limitara a devengar un sueldo como cualquier individuo asalariado que le sirve al que mejor le paga o mejor participación le da sin atender las leyes del deber ni del decoro, ni a ciertos vínculos de afección y de honor que existen entre la obra y el artífice? (“Universidad del Cauca”. Correo del Valle, 10 de agosto de 1904; p. 3).*

En cualquier caso, la creación de centros de formación superior en el Valle del Cauca era una labor lenta y no libre de obstáculos, de tal manera que las primeras realizaciones concretas tuvieron lugar solo varios años después: en 1912 la Asamblea Departamental aprobó la creación de las escuelas de Agronomía y de Mecánica Industrial, que no se materializó; en 1928 se fundó la Estación Agrícola Experimental de Palmira; en 1932 se regularizó la enseñanza técnica en la Escuela Municipal de Artes y Oficios; en 1934 inició operaciones la Escuela de Agricultura Tropical que en 1945 se convirtió en la Facultad de Agronomía del Valle del Cauca con potestad para otorgar el título de ingeniero agrónomo (Ordóñez, 2007) y en ese mismo año se creó la Universidad Industrial del Valle del Cauca,<sup>7</sup> que en 1954 adoptó el nombre de Universidad del Valle.

En esta última institución, la carrera de arquitectura fue creada en 1947 y predece en mucho a la de ingeniería civil,<sup>8</sup> la cual empezaría a ser gestada en 1965

<sup>6</sup> La estática gráfica es una disciplina que atiende el cálculo de fuerzas y la solución de problemas estáticos valiéndose de métodos puramente gráficos. Su origen suele situarse en los trabajos del suizo Karl Culmann y el alemán Wilhelm Ritter, aunque también se destacan las enseñanzas del italiano Luigi Cremona. Dada la facilidad de sus métodos fue una práctica ampliamente difundida entre finales del siglo XIX y principios del XX.

<sup>7</sup> Con las Facultades y Escuelas de Veterinaria, Química Industrial, Mecánica, Electricidad, Enfermería, Farmacia, Comercio y Administración

<sup>8</sup> También en 1947 se creó en la Universidad del Valle la Facultad de Ingeniería Eléctrica y se organizó la Facultad de Ingeniería Química. Diez años más tarde la Universidad se organizó en Departamentos surgiendo los de Ingeniería de Vías y Transportes, Estructuras y Construcción, Hidráulica, Energía y Cuencas, Sanitaria, Saneamiento e Higiene y en 1959 se creó la Escuela de Topografía. Así, pese a no contar con la carrera de ingeniería civil, en la Universidad del Valle existieron cátedras en donde se desarrollaron temas fundamentales para la disciplina.

gracias al impulso de los ingenieros E. S. Potes y Guillermo Falk, aunque graduó a su primera cohorte de estudiantes en 1972.

### 1.1. La carrera de ingeniería civil en la Universidad del Cauca

En los primeros lustros del siglo XX la posibilidad más inmediata para un joven radicado en Cali deseoso de titularse de ingeniero civil no era otra distinta a la de trasladarse a Popayán para matricularse en la Universidad del Cauca: eso fue lo que hizo E. S. Potes en 1916 sin alcanzar todavía la mayoría de edad.<sup>9</sup> Aunque desplazarse a Bogotá o a Medellín era también una opción,<sup>10</sup> las distancias físicas con estas dos ciudades eran mayores y casi son toda seguridad, por tratarse de lugares más poblados, los gastos de sostenimiento podían ser elevados para una familia de modestos ingresos.

Para entonces la Universidad del Cauca era ya portadora de una larga tradición académica que había empezado en 1827, año en el que fue creada con el nombre de Universidad de Popayán, orientándose durante sus primeros años a la formación en filosofía, derecho, teología y medicina<sup>11</sup> y que llegó a contar entre sus docentes a personajes de la talla de Lino de Pombo, considerado el primer ingeniero colombiano (Bateman, 1972) y quien allí tuvo a su cargo, al menos hasta 1833, la asignatura de matemáticas. Sin embargo, en 1850 el Gobierno colombiano suprimió las universidades y estableció en su lugar colegios nacionales de instrucción secundaria y profesional, por lo que la Universidad entró a denominarse Colegio Provincial, hasta 1858, cuando pasó a llamarse Colegio Mayor, nombre con el que duró por espacio de 26 años, adoptando finalmente el de Universidad del Cauca.

Durante esos años se fueron incorporando cátedras nuevas como las de química, física, mecánica y arquitectura, aunque su duración estaba supeditada a las vicisitudes económicas de la institución. Fue así como en abril de 1873 se abrió un curso de ingeniería civil y militar amparándose en una nueva legislación promulgada dos años antes por medio de la cual se reorganizó la instrucción pública y con la cual se autorizaba a varios colegios de enseñanza secundaria existentes en el país a conferir títulos profesionales (Aragón, 1925). En ese

---

<sup>9</sup> Que para entonces se alcanzaba a los 21 años.

<sup>10</sup> En donde funcionaban la Escuela de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Colombia y la Escuela de Minas de Medellín, respectivamente.

<sup>11</sup> Los de Medicina a partir de 1835. Conforme a los reglamentos de la época, la institución podía conceder los grados de Bachiller, Licenciado y Doctor, siendo los dos primeros preparatorios para el último.

momento el Colegio Mayor creó becas para jóvenes de la región dispuestos a formarse en el arte militar a partir de asignaturas tales como topografía y agrimensura, álgebra superior, geometría del espacio, trigonometría, geometría analítica y cálculo diferencial e integral. Lamentablemente no se tiene noticias del fin que tuvieron los once estudiantes que asistieron a este curso, aunque es posible creer que suspendieron sus estudios para incorporarse a alguno de los bandos que participaron en la guerra civil acontecida entre 1876 y 1877 y que a la larga llevó al cierre de todas las cátedras de la Universidad durante ese período.

En 1883 la Universidad del Cauca se reorganizó,<sup>12</sup> estableciéndose las facultades de literatura y filosofía, jurisprudencia, medicina, ciencias físicas y naturales e ingeniería civil y militar. Desde esta última se empezó a impartir de nuevo un curso que tuvo entre sus profesores al ingeniero Liborio Vergara,<sup>13</sup> así como a los señores Mariano Moreno<sup>14</sup> y Antonio María Muñoz.<sup>15</sup> Sin embargo, la nueva guerra civil, recrudecida a partir de 1885, obligó a otro cierre de la Universidad (figura 1-2) aunque a finales de ese año se retomaron las clases, esta vez con el acompañamiento docente de los ingenieros Aquilino Aparicio,<sup>16</sup>

<sup>12</sup> Gracias a la Ley 34 del 12 de octubre de 1883 expedida por la legislatura del Estado Soberano del Cauca.

<sup>13</sup> Liborio Vergara (1830-1908) bien puede ser considerado uno de los primeros ingenieros vallecaucanos; empezó estudios de matemáticas en Cali como discípulo del agrimensor François Chassard (catedrático en el Colegio de Santa Librada) y finalmente obtuvo su título de ingeniero en la Escuela Politécnica de París (Uribe, 1922/1994); aparece registrado como tal en un listado de miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en 1887 (“Lista de los miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros”. *Anales de ingeniería*, 6, enero de 1888; p. 192). Fue director de los trabajos del camino de Buenaventura en 1859, ingeniero jefe de la canalización del río Cauca, director del Ferrocarril del Cauca y profesor del Colegio Santa Librada e incluso llegó a ostentar el grado de Coronel de la República por el partido conservador (Arboleda, 1962).

<sup>14</sup> Mariano Moreno, se autodefinió como “Teniente coronel de Ingenieros” en un breve documento titulado *Memoria sobre el trazado de la meridiana de Cali*, publicado en 1864 (Cali, Imprenta de Hurtado) y en el que hace gala de sólidos conocimientos geométricos. Aparece designado como ingeniero agrimensor del Estado Soberano del Cauca en 1867 por orden de la Secretaría de Hacienda y Fomento (Galindo y Paredes, 2008).

<sup>15</sup> Antonio María Muñoz (?-1921) era ingeniero civil de la Universidad Nacional de Colombia, graduado en 1873 con una tesis titulada “Construcción de un puente de madera sobre el río San Agustín” (Mayor, 2011).

<sup>16</sup> Aquilino Aparicio (1851-1921) desempeñó varios cargos políticos y profesionales en el sur occidente del país y fue docente en los colegios Académico de Buga y Santa Librada de Cali. Tuvo a su cargo la construcción de puentes metálicos entre los que se cuentan el del Paso de Mauricio y el de Piedra de Moler, ambos sobre el río La Vieja, así como otro sobre el río Bolo en cercanías de Palmira (Galindo, Mejía y Flórez, 2023).

Rafael González Concha,<sup>17</sup> Rubén Payán Ospina<sup>18</sup> y Augusto Aragón<sup>19</sup> (Aragón, 1925).



**Figura 1-2.** Claustro de Santo Domingo en donde funcionó la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Cauca.

Fuente: foto de Edwin Sotelo.

<sup>17</sup> Rafael González Concha (1854-1903) era reconocido como constructor de puentes de arco de ladrillo en el sur occidente de Colombia (Galindo y Paredes, 2008); tuvo a su cargo los que se levantaron sobre los ríos Piendamó (1881), Nima (1891), La Bruja (1894), Fraile (1895) y Güengüé (1897). No se tiene noticia, sin embargo, acerca de su formación profesional como ingeniero y su nombre no aparece en el listado de egresados de la Universidad Nacional entre 1870 y 1917 (“Datos históricos”. *Anales de Ingeniería*, 303-304, junio y julio de 1918; pp. 36-40).

<sup>18</sup> Rubén Payán Ospina nació en Buga, hijo del general Eliseo Payán, quien fuera presidente de la República entre enero y junio de 1887 (Galindo y Paredes, 2008). No se tienen evidencias del lugar en donde se formó como ingeniero civil, pero aparece como tal en el listado de miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en 1887 (“Lista de los miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros”. *Anales de Ingeniería*, 6, enero de 1888; p. 192).

<sup>19</sup> Augusto Aragón (1854-1928) cursó estudios de Ingeniería Civil y Militar en la Universidad Nacional de Colombia, aunque su nombre no aparece en el listado de profesionales graduados allí entre 1870 y 1917 (“Datos históricos”. *Anales de Ingeniería*, 303-304, junio y julio de 1918; pp. 36-40). Luego de participar en varias contiendas militares, empezó a ejercer la docencia en la Universidad del Cauca en 1886, labor que alternaba con el ejercicio profesional, destacándose por dirigir los trabajos de montaje del puente metálico sobre el río Guachicono, en la vía Popayán - Pasto, en 1895 (Galindo y Paredes, 2008). En 1897 tuvo a su cargo la construcción del teatro Municipal de Popayán con la asesoría de Roberto White y Adolfo Dueñas. En la Universidad del Cauca tenía a su cargo los cursos de geometría descriptiva, sombras y perspectiva, entre otros (Aragón, 1925). Figura como integrante de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en 1890 (“Lista de los miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros”. *Anales de Ingeniería*, 37, agosto de 1890; p. 4).

Así, cuando en 1890 el Congreso de la República empezó a reconocer la validez de los títulos conferidos por las universidades oficiales de Antioquia, Bolívar y Cauca, en la facultad de ingeniería civil y militar de esta última continuaba trabajando como docente Augusto Aragón, ahora en compañía de Adriano Paz<sup>20</sup> y Joaquín Rebolledo. Gracias a ellos fue posible que tres años más tarde se titulara con el grado de Agrimensor el señor Carlos Sinisterra, primer título afín al área de ingeniería otorgado por la institución (Aragón, 1925).

Las asignaturas que se impartían entonces eran álgebra superior, geometría especulativa, trigonometría rectilínea y esférica, química, geología, mineralogía, geometría práctica, geometría descriptiva y dibujo topográfico. Sin embargo, en 1895, la Facultad cesó sus actividades por falta de estudiantes de tal manera que fue necesario esperar dos años más para el reinicio de sus labores —con los mismos profesores—, a los que se sumó el señor Eladio de Valdenebro a cargo de las cátedras de geometría superior y trigonometría (Aragón, 1925).

Cerrada de nuevo la Universidad entre 1899 y 1902 a causa de la guerra de los Mil Días, la facultad reinició sus actividades en 1906 (Corchuelo, 2007) con el nombre de Facultad de Matemáticas e Ingeniería, designando como profesores a Jorge Vergara,<sup>21</sup> Ernesto Borrero,<sup>22</sup> Luis Ibarra,<sup>23</sup> Alfredo Garcés, Pedro Antonio Caicedo y Luis Chiappini.<sup>24</sup> Con la participación de todos ellos, los planes de estudios de agrimensura y licenciatura en matemáticas se reorganizaron académi-

<sup>20</sup> Adriano Paz (1857-1905) se había formado (aunque no titulado) como ingeniero, bajo la tutoría del profesor Mariano Moreno en la propia Universidad del Cauca. Se desempeñó como Director de Obras Públicas del Departamento en 1895 quedando bajo su coordinación la construcción del puente sobre el río Mondomo (Galindo y Paredes, 2008). Se le atribuye ser el autor del plan de urbanización de la ciudad de Puerto Tejada en 1897. En la Universidad del Cauca tenía a su cargo los cursos de topografía, trazado y nivelación de caminos, entre otros (Arboleda, 1962).

<sup>21</sup> Jorge, hijo del también ingeniero Liborio Vergara (Arboleda, 1962), se tituló de ingeniero civil y profesor de matemáticas en la Universidad Nacional en 1896 (“Datos históricos”. *Anales de Ingeniería*, 303-304, junio y julio de 1918; pp. 36-40).

<sup>22</sup> Ernesto Borrero (1864-1926) era oriundo de Cali y cursó sus primeros estudios en el Colegio de Santa Librada. Aunque su nombre no aparece en el listado de ingenieros graduados en la Universidad Nacional entre 1870 y 1917 (“Datos históricos”. *Anales de Ingeniería*, 303-304, junio y julio de 1918; pp. 36-40), sí figura como tal en la de los miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en 1887 (“Lista de los miembros de la Sociedad Colombiana de Ingenieros”. *Anales de Ingeniería*, 6, enero de 1888; p. 192). Ejerció la docencia y llegó a ser Rector de la Universidad del Cauca (Arboleda, 1962).

<sup>23</sup> Luis Ibarra (1872-1915) no era ingeniero, pero estudió matemáticas en Popayán y se hizo conocer en su ciudad como amante de las ciencias físicas y naturales (Aragón, 1925).

<sup>24</sup> De origen italiano, Chiappini participó en el diseño estructural de varios puentes en la región entre los que se destacan los del río La Vieja en el sitio de Piedra de Moler, así como los de Azufral y Toche, todos ellos en 1907. Ese mismo año levantó un plano de la ciudad de Popayán y diseñó el paraninfo de la Universidad del Cauca en 1916 (Galindo, Mejía y Flórez, 2023).

camente a la vez que aumentó la demanda de estudiantes, de tal manera que sus dos primeros egresados datan de 1908.<sup>25</sup> En 1911 se amplió la oferta de asignaturas y quedaron distribuidas en tres años, entre las que se contaban la mecánica racional, arquitectura y estereotomía, resistencia de materiales e hidráulica, dibujo arquitectónico, mineralogía y explotación de minas, con la participación de nuevos docentes como José María Obando<sup>26</sup> y Pablo Emilio Cabrera.<sup>27</sup>

Con estos dos últimos profesores, los recién admitidos estudiantes de ingeniería civil viajaron en 1914 a Buenaventura, *con el fin de conocer técnicamente el ferrocarril del Pacífico* (Aragón, 1925: 408). Casi con toda seguridad a ese grupo pertenecían Ricardo Arboleda y Daniel Sarria Rojas, quienes culminaron sus estudios en 1918 y obtuvieron su título, seguidos de Guillermo Lemos y Gerardo Maya en 1919,<sup>28</sup> Guillermo Garrido<sup>29</sup> y Reinaldo Cajiao Wallis<sup>30</sup> en 1920 y un grupo algo más numeroso un año más tarde entre los que se encontraban Efraín Tascón, Alberto Albán, Gerardo Mosquera, Abelardo Cajiao y Espíritu Santo Potes (figura 1-3).

No se tiene conocimiento preciso del plan de estudios cursado por estos jóvenes ingenieros titulados por la Universidad del Cauca, aunque es posible suponer, en virtud de la formación de sus docentes y de la fuerte influencia que ejercía entonces la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional, que

---

<sup>25</sup> Eugenio Campo Sarria y José María Obando, con el título de Agrimensor y Licenciado en matemáticas. Cuatro estudiantes más obtuvieron la misma titulación en 1910 y otros dos en 1911.

<sup>26</sup> José María Obando Rebolledo (1886-1957) se graduó de ingeniero civil en la Universidad Nacional en 1911 con una tesis relacionada con la distribución de agua en su natal Popayán. Además de la práctica docente, se hizo reconocido en su ciudad por la dirección de las obras de construcción del Teatro Municipal, entre 1915 y 1927 (Arboleda, 1962).

<sup>27</sup> Pablo Emilio Cabrera (1884-1966), también era ingeniero civil de la Universidad Nacional de Colombia, graduado en 1912 con una tesis dirigida por el profesor Julio Garavito sobre asuntos geodésicos. Se desempeñó como ingeniero interventor del Ferrocarril del Nordeste (Arboleda, 1962).

<sup>28</sup> Año en el que se conformó en Popayán la Sociedad de Ingeniería de la Universidad del Cauca, con el fin de trabajar por el progreso de la Facultad y servir de centro consultivo en los asuntos propios de la profesión al interior del Departamento ("Nueva sociedad de ingenieros". *Anales de Ingeniería*, 315 y 316, junio y julio de 1919; p. 34).

<sup>29</sup> Guillermo Garrido Tovar (1901-1943) era oriundo de Santander de Quilichao, aunque desarrolló su ejercicio profesional en la ciudad de Cali, asumiendo en muchos casos el rol de arquitecto: a su cargo estuvo el diseño de la capilla del barrio San Fernando (1931), así como el edificio Coltabaco (1936) y el Pabellón de Carnes del sector de El Calvario (1936), entre otros. Como constructor, dirigió las obras para la sede del Banco Alemán Antioqueño (1935), así como varias residencias en el barrio Centenario (Ramírez *et al.*, 2000).

<sup>30</sup> De vasta experiencia profesional, Reinaldo Cajiao Wallis (Popayán, sin fecha - Bogotá, 1952) llegó a participar en numerosos proyectos en el sur occidente del país, entre los que se destacan el acueducto y alcantarillado de Pasto, la construcción del puente General Santander (sobre el río Cauca, entre Tuluá y Riofrío) y las carreteras entre Popayán y Cali, así como entre esta última ciudad y el puerto de Buenaventura.

los contenidos de sus asignaturas *oscilaban entre la fundamentación físico - matemática y el entrenamiento práctico*, a partir, como en Bogotá, de un núcleo teórico básico y materias aplicadas (Mayor, 2011:74).



**Figura 1-3.** Paraninfo de la Universidad del Cauca.

Fuente: foto de Edwin Sotelo.

El debate acerca del acento que se debía dar en la formación de los ingenieros civiles fue una constante en los centros académicos del país que tenían esta responsabilidad, incluso desde finales del siglo XIX. Así, los líderes de la Escuela de Minas de Medellín, a diferencia de los de Bogotá, defendían con fuerza la formación de ingenieros prácticos (Valderrama *et al.*, 2009), a tal punto que, como sostiene Safford (1989), los primeros dieron importancia a los conocimientos y valores culturales al servicio de la acumulación de capital, la promoción de negocios y el desarrollo de un sector privado fuerte, mientras que en la segunda, el enfoque principal de los docentes y estudiantes era la formación de un profesional cultivado y socialmente superior para asumir la responsabilidad del Estado, ocupando puestos en el gobierno y la administración.

Lo cierto es que entre los estudiantes que ingresaban a la carrera de ingeniería civil los conocimientos en matemáticas eran escasos, lo que en ocasiones parecía justificar una alta tasa de deserción entre ellos.<sup>31</sup> Así lo explicaba en 1897 el

<sup>31</sup> En la Escuela Nacional de Minas de Medellín, en el período comprendido entre 1911 y 1917, se matricu-

Rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional, en Bogotá, Ramón Guerra Azuola con motivo de su informe anual:

*Es un hecho reconocido de todos el de que los principiantes se aterren con el estudio de las matemáticas superiores, y se alejen de la Facultad a causa de que no vienen bien preparados para emprenderlos, aunque por otra parte hayan sido bien calificados en la de Filosofía y Letras [...] En la misma proporción en que aumenta la Biblioteca se reduce la existencia de instrumentos y aparatos comprados de años atrás, pues el uso y la vejez los van acabando de destruir (Guerra, 1897: 324).*

Otros señalamientos iban más al corazón del pénsum y de manera específica a las relaciones entre formación teórica y práctica profesional. Por ejemplo, Ruperto Ferreira,<sup>32</sup> en carta abierta al Rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería, se lamentaba de ello de la siguiente manera:

*Sin llegar á la injusta exageración de considerar que en la Escuela de Ingeniería no hay más preocupación que la de dar cursos enteramente abstractos, sin plan ni concierto, y que de ahí depende la ignorancia industrial del país, es necesario convenir en que sí hay razón para solicitar mejoras que indudablemente darían óptimos resultados, tanto en lo que se refiere á la categoría en que debe mantenerse la misma Escuela, como respecto de la influencia que sus enseñanzas deben ejercer en todos los ramos de la industria (Ferreira, 1899: 111).*

Sobre lo mismo también se escuchaban voces de inconformidad entre los propios estudiantes, como aconteció con el aspirante a ingeniero civil en la Escuela de Minas de Medellín, David Arango Restrepo quien, en la introducción de sus tesis de fin de carrera relacionada con el cálculo de puentes colgantes, afirmaba que:

*Mi apreciado lector, que no tiene ni idea de lo que en nuestra Escuela, politécnica, puede llamarse, donde el estudiante de todo se unta, de todo aprende a estudiar, y todo alcanzan a verlo por un portillo [...] pero nada en definitiva y concretamente puede dominar: pues quien en el espacio de cinco años estudie puentes, ferrocarriles, hidráulica, electricidad, maquinaria, química, arquitect-*

---

laron 585 estudiantes para formarse bien como ingenieros de minas, bien como ingenieros civiles. En ese mismo lapso solo terminaron 26 y 16 estudiantes respectivamente, de los cuales únicamente se graduaron 10 con la primera titulación y 2 con la segunda. Del total, 125 estudiantes perdieron dos o más cursos a lo largo de su paso por la Escuela ("Listado 1911-1917". *Anales de la Escuela Nacional de Minas*, 15 de julio de 1917; p. 136).

<sup>32</sup> Primer ingeniero graduado de la Universidad Nacional de Colombia, el 21 de noviembre de 1870.

*tura, vapor, economía industrial, etc., etc., creo yo que puede salir un magnífico estudiante, pero no un teórico especialista en nada* (Arango, 1918).

Incluso, bien entrado el siglo XX, las quejas seguían siendo más o menos las mismas y diversas voces solicitaban unificar los planes de estudio de las Escuelas de Minas de Medellín, de la Escuela de Ingeniería de Popayán y de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá,<sup>33</sup> en aras de mejorar la formación de sus estudiantes:

*En concepto de numerosos ingenieros y hombres de ciencia, Colombia necesita formar ya su juventud en las normas prácticas de la vida, alejándola un poco de la exuberancia literaria y libresca que ha sido hasta ahora la inspiración política, poética y tropical de nuestras exageraciones administrativas, para inclinarla hacia el conocimiento equilibrado de las cosas, que solo se obtiene por la noción del número, por el conocimiento de la proporción, por la intuición precisa de la realidad* (Uribe et al., 1925: 153).

En medio del debate, se creó en noviembre de 1905 –gracias al impulso de Julián Bucheli y con un claro carácter regional–, una Facultad de Matemáticas e Ingeniería en Pasto,<sup>34</sup> cuya dirección asumió el ingeniero Fortunato Pereira, con la motivación de servir a la región y en especial al proyecto del ferrocarril entre Cali y Quito, además del deseo por participar en el naciente proyecto de navegabilidad por varios ríos de la hoya amazónica:

*Con las primeras vías de comunicación que se abran [...] la afluencia de negocios aquí será grandísima y el progreso material se impondrá en el Departamento, entonces los jóvenes ingenieros de la región son los llamados a tomar la dirección de las obras y ponerse a la cabeza del movimiento industrial de su tierra nativa* (Pereira, 1906).

Una vez adoptado el mismo plan de estudios que se impartía en la Universidad Nacional, se vincularon en calidad de docentes el propio Fortunato Pereira, Pablo Lucio, Jorge Álvarez Lleras y Belisario Ruiz Wilches, todos ellos graduados en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá, además de un grupo de ocho agrimensores. Sin embargo, los estudios en Pasto se abrieron para solo tres años: el primero de carácter preparatorio consagrado a las matemáticas elementales, el segundo dedicado a las matemáticas superiores y el tercero a

<sup>33</sup> En todas ellas la duración de la carrera era de cinco años.

<sup>34</sup> “Facultad de Matemáticas e ingeniería de Pasto”. *Anales de Ingeniería*, 148, junio de 1905; pp. 353-354.

la ingeniería y la topografía. La aprobación del primero permitía a sus alumnos graduarse como agrimensores y la ausencia de textos obligó a sus estudiantes a llevar cursos de carácter manuscrito sobre física, topografía y geometría analítica (Álvarez, 2007).

La Facultad de Pasto fue clausurada al término de la administración del presidente Rafael Reyes en 1909, aunque volvió a operar en 1921 con tan pocos alumnos que, poco después y ante los altos costos de sostenimiento de la carrera de ingeniería civil, se hizo necesario enviar a algunos de ellos a terminar sus estudios en la Escuela de Minas de Medellín.<sup>35</sup> En 1926 se hizo un nuevo intento por poner a andar la Facultad desde Pasto y para tal efecto se contrató en calidad de docentes a los ingenieros locales Jeremías y Manuel María Bucheli,<sup>36</sup> acompañados de Rafael Pavón, José Torres, Livio Shiavenato, Cándido Stuby y T.O. Mirmaert (Álvarez, 2007). Sus primeros egresados datan de 1930.

En esta institución, así como en la Universidad del Cauca, tanta insistencia —a lo largo de décadas— en retomar una y otra vez la misión de formar ingenieros, solo se puede explicar como un decidido esfuerzo por conformar una élite técnica de orden regional capaz de liderar la conformación de un sistema de vías de comunicación terrestre mediante la construcción, trazado y nivelación de caminos, además, claro está, de una línea ferroviaria que permitiera tanto la salida hacia el mar Pacífico, como la interconexión de sus más importantes ciudades y poblaciones con el resto del país.

---

<sup>35</sup> Así comentaba un cronista local la crisis que en esos años vivió la Facultad: *El desaliento principia a cundir en los alumnos de dicha Facultad [de Ingeniería], los padres de familia justa y grandemente alarmados piensan ya retirar de esas aulas a sus hijos para hacerlos ingresar en otras, a lo mejor con perjuicio inminente de sus intereses [...]* (“Por la Universidad de Nariño”. *Azul. Revista mensual de ciencias, literatura y variedades*, 5, 10 de noviembre de 1925; pp. 132-134).

<sup>36</sup> Jeremías Bucheli hizo parte del primer grupo de estudiantes matriculados en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Nariño en 1905 (en compañía de Julio Ayerbe, Florentino Calderón y Samuel Cháves), obteniendo el título de Agrimensor (“Facultad de Matemáticas de Pasto”. *Anales de Ingeniería*, 163, septiembre de 1906; pp. 69-72), aunque era reconocido como Ingeniero. Por su parte, Manuel María Bucheli se formó en Bélgica, pero se tituló como ingeniero en la Facultad de Minas de Medellín; había ganado reconocimiento profesional y social mientras ocupó el cargo de Ingeniero Jefe de la Carretera del Sur y tuvo bajo su responsabilidad el diseño y montaje del puente metálico Pedro Nel Ospina, sobre el río Guáitara, en 1925. Su fallecimiento se produjo a causa de un accidente laboral, estando al servicio de la construcción de la carretera Popayán - Pasto, en noviembre de 1933.

## 1.2. Panorama laboral de los ingenieros en el departamento del Valle del Cauca a partir de 1920

Cuando E. S. Potes obtuvo su título de ingeniero civil en 1921, casi todo seguía estando por hacer. Según un reconocido investigador en la materia:

*En los años veinte, los ingenieros desempeñaban ya numerosas y variadas tareas: trazaban y construían ferrocarriles, carreteras, cables aéreos, trabajaban en obras y puentes fluviales, construían y montaban fábricas, instalaban y operaban centrales y redes eléctricas para las ciudades, construían acueductos urbanos, tendían redes telefónicas urbanas y líneas telegráficas por carreteras y ferrocarriles, montaban puentes de acero, estudiaban y explotaban minas de oro, hacían cartografía para el gobierno, enseñaban [...] contrataban misiones técnicas extranjeras, medían tierras y cumplían otras misiones técnicas (Poveda, 1993/II:112).*

El panorama laboral de los ingenieros parecía entonces promisorio, dada la urgente necesidad de adelantar numerosas obras públicas y muy a pesar de que el Estado parecía ser el principal y mayor contratante. Sin embargo, al menos en el sur occidente colombiano, las posibilidades que tenía un ingeniero civil recién titulado de vincularse a un gran proyecto de construcción, no eran tan sencillas.

En primer término, aunque parecían abundar los frentes de actuación profesional, los avances en casi todos ellos eran muy lentos a causa de problemas de orden legal y administrativo, especialmente en el ámbito de los ferrocarriles. Por ejemplo, la primera propuesta para la construcción del Ferrocarril del Cauca,<sup>37</sup> presentada por el señor Frank Shutz, data de 1863 (Ortega, 1923); sin embargo esta fue descartada por ser contraria a los intereses de quienes ya pensaban construir una vía carretable entre Cali y Buenaventura. Fue entonces necesario esperar hasta 1872, cuando los ciudadanos estadounidenses David R. Smith y Frank B. Modica<sup>38</sup> contrataron con la Nación la construcción de una línea férrea entre esta última ciudad y un punto situado en la orilla occidental del río Cauca, la cual debía ejecutarse en un plazo de cuatro años.<sup>39</sup> En este caso las obras tam-

<sup>37</sup> Nombre inicial con el que se conoció al Ferrocarril del Pacífico.

<sup>38</sup> Ambos eran representantes de la Cauca, Valley Mining & Construction Company, domiciliada en Peoria (EEUU), que al cabo de unos meses se reorganizó bajo el nombre de Buenaventura & Cauca Valley Rail Road Company, en la ciudad de New York.

<sup>39</sup> Los trabajos de exploración debían empezar seis meses después de firmado el contrato y los de construcción un año más tarde desde el mismo término; el privilegio de explotación era de 70 años y la concesión incluía la construcción y explotación de un muelle en Buenaventura, así como la conformación de una línea de vapores

poco llegaron a buen término y el Gobierno declaró la caducidad de la concesión al cabo de tres años, celebrando un nuevo contrato con Francisco J. Cisneros<sup>40</sup> en 1878, el cual sí establecía esta vez, la necesidad de que la vía pasara por la ciudad de Cali.

Así, bajo la dirección de Cisneros, los trabajos de construcción del ferrocarril empezaron en septiembre de ese mismo año y avanzaron satisfactoriamente de tal forma que en junio de 1882 se inauguró el trayecto de 33 km entre Buenaventura a Córdoba;<sup>41</sup> en las obras participaron activamente los ingenieros norteamericanos Denning J. Thayer –quien venía de trabajar en el Ferrocarril de Antioquia– y Myers C. Conwell. Pero una vez más a causa de las dificultades económicas el contrato con Cisneros fue rescindido dos años más tarde de tal manera que desde entonces la construcción de la vía férrea siguió avanzando pero muy lentamente, gracias a sendos contratos celebrados entre la Nación y John Gaulmin (apoderado del conde de Goussencourt) en 1886<sup>42</sup> y otro con James Cherry en 1892,<sup>43</sup> hasta que luego de una larga lista de conflictos ajenos del todo a la técnica, la construcción y explotación del ferrocarril fue asumida por los señores Víctor Borrero<sup>44</sup> e Ignacio Muñoz entre 1897 y 1906.

Ya en el siglo XX, con una extensión que apenas alcanzaba los 50 km partiendo desde el puerto de Buenaventura, los trabajos pasaron a manos de los hermanos Eduardo y Alfonso Mason, hasta el momento en que ambos se vieron en la

---

en el río Cauca. Sin embargo, en 1873 y 1974 se le concedieron a la empresa sendas prórrogas para la terminación de las obras, mientras se tramitaba la consecución de fondos.

<sup>40</sup> Sobre la vida y obra del ingeniero cubano Francisco Javier Cisneros, véase el importante trabajo de Mayor, 1999.

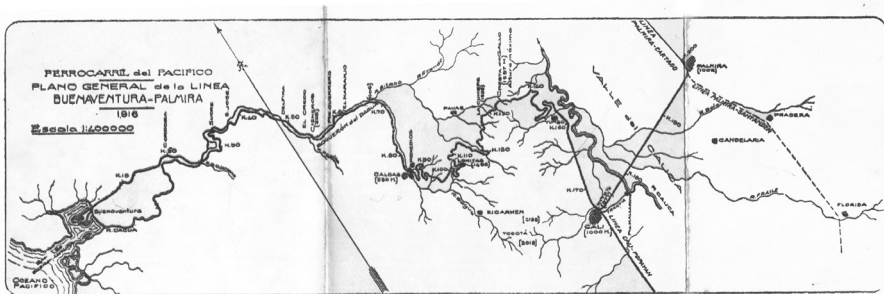
<sup>41</sup> A las dificultades del medio físico natural existente que separan Buenaventura de Córdoba, deben sumarse las complejas estructuras complementarias que debió asumir la empresa de Cisneros: el muelle de Buenaventura, el puente metálico de El Piñal, el puente de madera sobre el río Dagua, las estaciones en Córdoba y Juntas del Dagua y la propia vía férrea.

<sup>42</sup> En el contrato que se celebró con Gaulmin, aprobado mediante la Ley 4 de 1886, el Gobierno cedía un privilegio por 99 años para construir y explotar varias líneas férreas: del río Magdalena a Bogotá pasando por Bucaramanga, Tunja y Zipaquirá; de Buenaventura al río Cauca; la que partiendo del río Magdalena debía pasar por Medellín o Cartagena, y la Girardot hasta Cali (Ortega, 1923).

<sup>43</sup> Bajo la dirección de Cherry se hicieron mejoras en locomotoras y vagones, así como la erección de puentes metálicos sobre el río Dagua, en San Cipriano y Sucre; extendió la línea férrea hasta San José, en el kilómetro 36-740 y concluyó el trazado hasta Cali. Sin embargo, las dificultades económicas, una vez más, le hicieron desistir del proyecto.

<sup>44</sup> Nacido en Cali, Víctor Borrero se formó en Inglaterra como ingeniero, aunque desarrolló una intensa obra profesional también como arquitecto durante su corta vida, siendo reconocido por su intervención en la Plaza de la Constitución, en Cali, al convertirla en parque, así como en el diseño de la primera plaza de mercado de su ciudad natal, en el sector de El Calvario. Falleció en diciembre de 1900 en la población de Dagua, víctima de la fiebre amarilla, estando al servicio de la empresa del Ferrocarril del Cauca.

necesidad de entregar la empresa al Banco Central, en 1907. Por último, un año más tarde, la recién creada Compañía del Ferrocarril del Pacífico<sup>45</sup> adquirió el compromiso de construir trayectos de ferrocarril entre Palmira y Cartago y entre Cali y Popayán (con un ramal que pudiera llegar a Santander) en un plazo de diez años, en los cuales la participación de ingenieros colombianos fue notoria, destacándose el trabajo de Rafael Álvarez Salas, Luis Lobo Guerrero y Arturo Arcila Uribe, entre muchos otros (Ortega, 1923). Gracias a ellos, las locomotoras llegaron a Cali el 1 de enero de 1915,<sup>46</sup> a Palmira en 1917 –desde donde se extendieron a Buga y Cartago– y a Popayán en 1925 (figura 1-4).



**Figura 1-4.** Ruta del Ferrocarril del Pacífico entre Buenaventura y Palmira en 1916.

Fuente: *Anales de Ingeniería*, 281-282, julio y agosto de 1916; p. 65.

Así, cuando el joven E. S. Potes regresó a Cali al término de sus estudios –seguramente a mediados de 1921–, las obras del Ferrocarril del Pacífico se concentraban en la extensión de las paralelas tanto hacia el sur como hacia el norte de la ciudad, con la gerencia del General Alfredo Vásquez Cobo y la dirección técnica de los ingenieros Arturo Arcila Uribe y Carlos A. Cajiao.<sup>47</sup> Sin embargo, dado que los proyectos ferroviarios eran financiados por capitales foráneos y manejados desde el Gobierno nacional, los ingenieros extranjeros y los nacionales afincados en Bogotá eran los primeros en ser tenidos en cuenta para participar en las tareas relacionadas con su diseño y construcción. Adicionalmente, alrededor de las diversas empresas ferroviarias se fue organizando desde el siglo XIX

<sup>45</sup> Compañía anónima que adquirió las concesiones otorgadas por el Gobierno para la construcción y explotación del Ferrocarril del Cauca.

<sup>46</sup> “Inauguración de líneas férreas”. *Anales de Ingeniería*, 263-264, enero y febrero de 1915; p. 225.

<sup>47</sup> Además de ellos, el equipo técnico del Ferrocarril del Pacífico en 1921 estaba integrado por Pablo E. Páez, Alfonso Rebolledo, Eugenio Campo Sarria, Reinaldo Cajiao y Guillermo Lemos, entre otros (los tres últimos, formados en la Universidad del Cauca). Datos obtenidos del pie de foto sin título, publicada en *Relator*, 20 de junio de 1921; p. 1.

un equipo de técnicos cualificados que supo ir concentrando alrededor de sus habilidades y conocimientos una serie de responsabilidades que aseguraban su continuidad laboral.<sup>48</sup>

Tampoco puede desconocerse que la propia Sociedad Colombiana de Ingenieros - SCI era una agremiación claramente centralista, cercana a entidades estatales asentadas en Bogotá, cuyos integrantes, además, estaban fuertemente vinculados a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional. Muestra de ello es que en 1923, de los 87 miembros que en ese momento la integraban, 65 eran residentes en Bogotá, 4 vivían en Cali, solo 1 lo hacía en Buga y ninguno en Popayán o cualquier otra ciudad de los departamentos de Cauca y Nariño.<sup>49</sup>

Pareciera entonces que a causa de todo lo anterior, para los jóvenes ingenieros formados en la región, resultaba más fácil y conveniente la vinculación con obras de carácter departamental o municipal y de manera particular, aquellas relacionadas con el deslinde de terrenos, el trazado y construcción de carreteras y sus obras complementarias (puentes, camellones, alcantarillas, etc.), así como la supervisión de obras de saneamiento básico (acueductos y alcantarillados) y edificaciones gubernamentales, entre otras.<sup>50</sup>

¿Cuál era el estado de esas obras públicas en los Departamentos del sur occidente colombiano en torno a 1920? En el Cauca, desde cuando se ratificó su conformación en 1910, sus autoridades priorizaron la construcción de algunos caminos considerados fundamentales en el desarrollo económico de la región. Uno de ellos era el del Micay, que pretendía unir a Popayán con Guapi, sobre la costa Pacífica,<sup>51</sup> otro era el camino del Huila, que pondría en comunicación las

---

<sup>48</sup> Uno de los casos de esta naturaleza más reconocidos es el de Julián Uribe Uribe, de extensa actuación en el sur occidente del país.

<sup>49</sup> A partir de "Lista general de los actuales miembros de número de la Sociedad Colombiana de Ingenieros". *Anales de Ingeniería*, 360-362, marzo a mayo de 1923; pp. 258-261.

<sup>50</sup> Es muy probable que la necesidad que tenían los ingenieros por vincularse a obras de carácter departamental los llevase necesariamente a adscribirse en algún partido político. Por ejemplo, en 1933, un Representante a la Cámara de nombre ilegible, enviaba un oficio al Ministro de Obras Públicas, solicitando la destitución del ingeniero Alfonso Sarria, jefe de la zona de Buga, por ser elemento poco adicto al gobierno y contra el cual formulamos la queja de no haber hecho una distribución equitativa de los puestos. A lo que el afectado se defendía haciendo un balance del personal que con su filiación partidista había sido contratado gracias a su gestión y afirmando al final que, *de acuerdo con mi modo de pensar, si algún día mi conciencia me indicara la necesidad de tomar cartas en la política, lo que dudo me acontezca a la vejez, primero renunciaría al cargo a mi encomendado, antes de proceder por tal camino.* "Correspondencia del ingeniero Alfonso Sarria (7 de junio y 25 de agosto de 1933)". AGN, SR, FMOP, vol. 3362, ff. 257-258 y 326-327.

<sup>51</sup> Obra en la que participaron, inicialmente, los ingenieros Julián Uribe Uribe, Eugenio Campo Sarria y Luis Hurtado Pérez. Entre 1910 y 1914 se logró hacer una trocha entre Popayán y Puerto Sergio, sobre el río Mi-

poblaciones del norte del Cauca con la ciudad de La Plata. A ellos se sumaban el de Las Delicias (o de Guanacas) que comunicaba a Piendamó y Silvia con Inzá; el de Moscopán que partía de Popayán y pretendía terminar en Pitalito pasando por las poblaciones de Coconuco y Puracé; el de Las Papas, entre Almaguer y San Agustín; y el de Santa Rosa, que partiendo del pueblo de San Sebastián debía llegar a un punto sobre el río Caquetá o el Orteguaza (figura 1-5).

Adicionalmente, en 1914 se hizo necesario organizar los trabajos de la desecación del pantano de Taula, cuya financiación se había asegurado mediante la Ley 54 de 1896. Este cuerpo de agua cubría una extensa zona por la que atravesaba el camino entre Santander de Quilichao y el paso de La Bolsa, sobre el río Cauca, desde donde se continuaba hacia Jamundí y Cali.<sup>52</sup> La obra estuvo a cargo del ingeniero Rogerio Méndez,<sup>53</sup> quien no solo abrió zanjones a lado y lado del camino, sino que también construyó un extenso camellón dotado de puentes de madera con el fin de salvar el camino de las crecientes.<sup>54</sup> El paso por este sitio era parte de la ruta entre Cali y La Plata, cuyo trayecto debía pasar también por la población de Caloto.

Mención aparte merecía el llamado Camino Nacional del Sur,<sup>55</sup> entre Popayán y Pasto, que saliendo de la primera ciudad descendía hacia el valle del río Patía para luego subir desde Mercaderes hasta la población de La Unión y continuar hasta la capital del departamento de Nariño;<sup>56</sup> esta ruta constituía una alternativa a otra que discurría más hacia el oriente internándose por los valles y contrafuertes de la cordillera pero que era extremadamente larga y penosa

---

cay, por el cual se navegaba desde allí hasta el mar Pacífico o a través de los esteros de los ríos, lo que podía demandar varios días de viaje. En 1911 el señor Theodoro Vanin, ingeniero al servicio de la compañía minera The New Timbiqui Old Mines, presentó a la Diputación del Cauca el proyecto de un camino directo entre Popayán y Guapi (llamado “Trocha Vanin”), pero no fue acogido dado sus elevados costos (“Informe de las Obras Públicas ejecutadas en el departamento del Cauca en los años 1910 a 1914”. AGN, SR, FMOP, vol. 1178, ff. 217-241). Existía también la denominada “Trocha Sanabria”, que desde el valle del Patía se dirigía hacia Guapi atravesando la cordillera (mencionada en “Diario Oficial”, *Anales de Ingeniería*, 158, abril de 1906; p. 308).

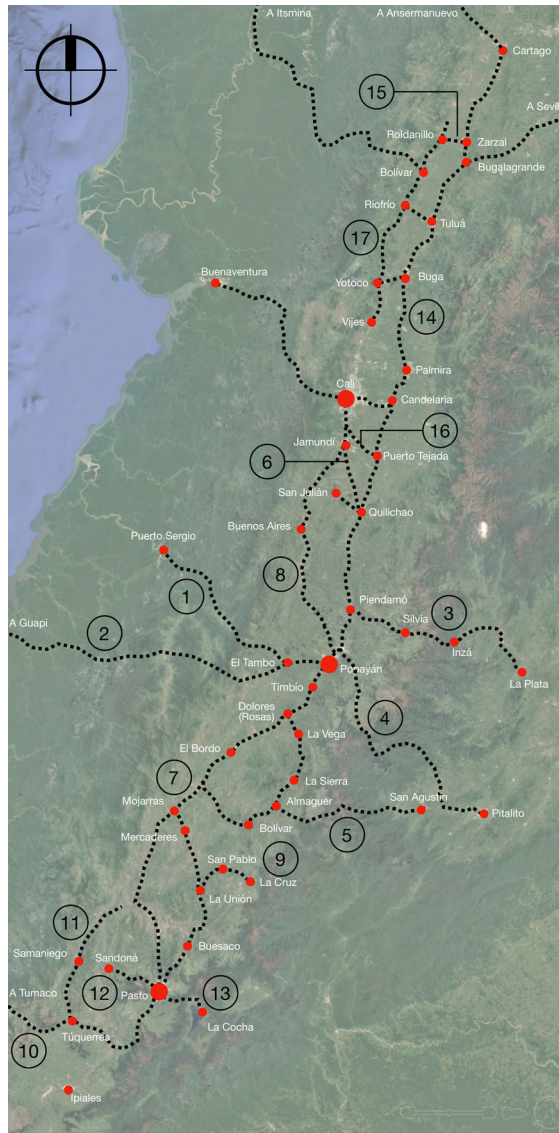
<sup>52</sup> La ruta por el paso de La Bolsa entre Cali y Popayán, defendida por los habitantes de Jamundí, era contraria a los intereses de los de Puerto Tejada y Caloto que consideraban más provechoso el paso por punto de El Hormiguero. Una muestra de ello es la carta enviada por el Personero de Puerto Tejada al Ministro de Obras Públicas, reclamando se priorice la construcción de un puente sobre el río Cauca en este último sitio. “Carta de Manuel María Villegas (13 de julio de 1913)”. AGN, SR, FMOP, vol. 3554, ff. 147-148.

<sup>53</sup> Ingeniero civil egresado de la Universidad Nacional de Colombia en 1895.

<sup>54</sup> “Informe de las Obras Públicas ejecutadas en el departamento del Cauca en los años 1910 a 1914 con fondos nacionales (27 de abril de 1914)”. AGN, SR, FMOP, vol. 1178, ff. 217-241.

<sup>55</sup> Que a partir de 1919 se llamó Carretera del Suroeste.

<sup>56</sup> Una descripción detallada de esta ruta se encuentra en una carta escrita por Fortunato Pereira Gamba y dirigida a Enrique Morales, fechada el 28 de noviembre de 1905 (“Correspondencia”, *Anales de Ingeniería*, 154, diciembre de 1905; pp. 163-167).



**Figura 1-5.** Proyectos viales en sur occidente de Colombia, *circa* 1920: (1) Camino del Micay, (2) Trocha Vanin, (3) Camino de Las Delicias o de Guanacas, (4) Camino de Moscopán, (5) Camino de Las Papas, (6) Laguna de Taula, (7) Camino Nacional del Sur, (8) Camino de Aganche, (9) Carretera del Norte, (10) Carretera a Tumaco, (11) Carretera del Suroeste, (12) Carretera de Occidente, (13) Carretera del Oriente, (14) Carretera Central, (15) Paso de Guayabal, (16) Paso del Hormiguero, (17) Carretera Occidental del Valle

Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth.



Informes de los años subsiguientes dan cuenta de los avances y dificultades en la ejecución de estas obras, así como de la incorporación de nuevas rutas —algunas de ellas alternativas o sencillamente prolongaciones de las ya proyectadas—, como lo fueron las carreteras de Buenos Aires a Popayán (o camino de Aganche)<sup>59</sup> y la de San Julián,<sup>60</sup> entre el puerto sobre el río Cauca de este mismo nombre y Santander de Quilichao. Años más tarde, el Agente Fiscal del departamento del Cauca haría así su propio balance sobre este plan vial que poco a poco empezaba a dar sus frutos:

*El plan de carreteras del Departamento del Cauca no es algo hecho sin estudio ni meditación. Al contrario: esas carreteras forman parte de la red que el Departamento tendrá que llevar a cabo en las tres provincias del Norte para comunicar la población de Santander, de un lado con Cali, pasando por Gualí, Puerto Tejada y Hormiguero; de otro, arrancando también de Santander para comunicar con Palmira las poblaciones de Caloto, Corinto y Miranda; y también para comunicar a Puerto Tejada con Palmira [...] Anoto preferencialmente la población de Santander, porque es un punto obligado de la carreteras del Suroeste entre Cali y Popayán (“Carta del Agente Fiscal del departamento del Cauca, Luis Ch [ilegible], dirigida a Alfonso Araújo, ministro de OOPP (16 de octubre de 1931)”. AGN, SR, FMOP, vol. 548, ff. 207-209).*

Por su parte, en el departamento de Nariño también se preocupaban por la construcción de vías carretables, a pesar de las difíciles condiciones que imponía la geografía de la región que hacían que todavía en 1926:

*Pasto carece en absoluto de carreteras que la pongan en comunicación con las florecientes poblaciones del Norte, con los ricos pueblos del Occidente y con los del Oriente; y aunque existen caminos entre esos lugares, la mayor parte de*

---

<sup>59</sup> Por medio de esta vía, el departamento del Cauca pretendía asegurar una conexión entre Popayán y el Ferrocarril del Pacífico, que en 1917 había llegado al punto de Aganche en la llamada Estación Suárez. Temerosas las autoridades caucanas de que las dificultades económicas de la empresa no garantizaran la continuidad de las obras desde este sitio hacia Popayán, las autoridades del Departamento propusieron la construcción de esta vía, que pasaba por la población de Morales, y se puso bajo la dirección del ingeniero Manuel María Mosquera y con la participación de los estudiantes de último año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Cauca. “Resolución orgánica de los trabajos de la vía nacional del Suroeste, en la que se va de Buenos Aires a Popayán (8 de junio de 1917)”. AGN, SR, FMOP, vol. 1484, ff. 5-6.

<sup>60</sup> La iniciativa en procura de la construcción de esta vía nació en un grupo de comerciantes de Santander de Quilichao, preocupados por la disminución de la actividad comercial que experimentó su población a raíz de fundación y desarrollo de Puerto Tejada. El costo del proyecto era excesivamente alto a causa de la necesidad de comprar terrenos agrícolas a hacendados de la región, por lo que se llevó a cabo una extensa discusión acerca de su conveniencia. Documentos varios concernientes al tema en: AGN, SR, FMOP, vols. 1455-1456.

*ellos son antiguas sendas coloniales que hoy no satisfacen en manera alguna, ni corresponden al estado actual de civilización, de progreso y del intercambio comercial que reclaman nuestra ciudad y los pueblos cercanos a ella ("Pasto y sus vías de comunicación". Colombia. Revista mensual ilustrada, 1(7), 9 de mayo de 1926, pp. 12-15).*

En esos años eran varias las carreteras que intentaban terminarse: la del Norte, entre Pasto, La Cruz y San Pablo (trazada por el ingeniero Samuel Cháves [sic]); la del Sur, que buscaba comunicar a Pasto con Tumaco o algún punto de la costa del Pacífico; la del Suroeste, que prolongaba la anterior hasta Popayán siguiendo el curso del río Patía; la Carretera de Occidente, que comunicaba a Pasto con Sandoná y Tambo (en cuyo trazado y construcción participaron los ingenieros Jeremías Bucheli y Braulio Eraso Chávez); y la Carretera del Oriente, que iba desde Pasto a La Cocha.

En algunos casos no se cuestionaba solo la lentitud en el avance de las obras; también se ponía en duda su calidad, al estar siendo dirigidas por ingenieros no titulados. Así lo manifestaba un estudiante de la Escuela de Ingeniería de Pasto con relación a la construcción de la Carretera del Sur, entre Pasto y Tumaco:

*A nadie se oculta los graves inconvenientes de la Carretera del Sur que hacen peligroso su tráfico por vehículos de gran velocidad y que la incapacitan para figurar como vía de gran circulación: sus curvas demasiado estrechas y con el agravante de no estar unidas por tangente alguna cuando son en sentido inverso; parte de anchura insuficientes; gradientes fuertes y sostenidas durante largos trechos, son defectos que el Gobierno debe pensar en corregir (Palacios, 1927).*

Mientras tanto, en el departamento del Valle del Cauca la mayor parte de los esfuerzos se concentraban en las obras relacionadas con la llamada Carretera Central, dispuesta en la Ordenanza 4 de 1917 por medio de la cual se fijó que la Gobernación debía proceder a la construcción de un camino carretero que comunicara a la ciudad de Cali —y pasando por la vía de Puerto Mallarino (Juanchito)— con Candelaria, Florida, Pradera, Palmira, Buga, Tuluá y Cartago, dando preferencia a la ejecución de los tramos entre Bugalagrande y La Fresneda —puerto de Cartago sobre el río Cauca, llamado también Puerto Sucre— y entre Cali y Palmira, que estaban en tan mal estado que podía considerarse era prácticamente inexistente. Adicionalmente, se enfatizaba en la importancia de enlazar esta carretera con las poblaciones ubicadas en la banda oriental del río Cauca a través de un ramal que, saliendo de Zarzal, llegara a Roldanillo luego de cruzar el paso de Guayabal.

Gracias a un informe rendido por Julio Fajardo Herrera (Fajardo, 1919), Ingeniero Departamental, se conoce que entonces se habían terminado los trazados necesarios para los trayectos comprendidos entre Cali y La Paila atravesando Juanchito, Candelaria y Palmira, con una longitud de 144 km; de Zaragoza a La Fresneda, por Cartago, de 14 km y el ramal de Roldanillo a Zarzal pasando por Guayabal, de 11 km; quedaban aun pendientes los tramos entre La Paila y Zaragoza y de Candelaria a Florida. Por su parte, los trabajos de construcción avanzaban en varios frentes: de Pradera a Bugalagrande se habían terminado todas las obras de arte<sup>61</sup> bajo la dirección del ingeniero Sebastián Ospina; entre Pradera y Florida se construía un puente sobre el río Fraile; entre Cali y Candelaria se hacía la variante de La Vuelta de los Córdoba, y en los tramos restantes entre La Fresneda - Zaragoza y Candelaria - Florida se trabajaba dentro de lo previsto aunque seguía siendo difícil la construcción de la vía desde Bugalagrande hacia el norte, encargada al ingeniero Ricardo Arboleda:

*Para la ejecución de los trabajos se ha tropezado con una escasez muy grande de brazos en la región, agravada por el pedido constante y los altos jornales pagados en los cafetales del Quindío, en el Ferrocarril de Caldas y otras obras. Lo poco hecho hasta ahora en la Carretera ha sido fruto de una labor paciente, sostenida y llevada a cabo con algunos sacrificios (Gaceta Departamental, 8 de agosto 8 de 1919).*

El ramal de Zarzal a Roldanillo, de 11 km de longitud y que llegaba al paso de Guayabal sobre el río Cauca, también se adelantaba a pesar del gran movimiento de tierras necesarias para defender el camino de las inundaciones del río.

Adicionalmente, la Gobernación se esforzaba en construir dos caminos de herradura confiados a la dirección del ingeniero Benjamín Burbano: el primero, entre Sevilla y la zona plana del valle, había demandado un movimiento de tierras de más de 22 mil metros cúbicos y varios puentes de madera en solo 15 km de recorrido; el otro, entre Yotoco y Riofrío, se hacía con obras de arte provisionales y aprovechando las maderas de la región. Un ramal de este camino se desviaba hacia Buga al mismo tiempo que desde Cali se intentaba llegar a Vijes, Palmira, el paso de Navarro, Aguacatal y el paso de La Balsa.

Lo que probablemente nunca imaginó la administración departamental fue que la Carretera Central –incluidas todas sus obras accesorias– demandaría una

---

<sup>61</sup> Tal era el nombre que se le daba a las obras complementarias que hacían parte de una vía.

enorme cantidad de gastos, a tal punto que en enero de 1920 la Gobernación fue autorizada por la Asamblea para conseguir un empréstito hasta por 3 millones de pesos destinado a la terminación de la carretera, así como a cancelar otro suministrado previamente por la casa de G. Amsinck & Co. Inc. de New York el año anterior para la construcción del muelle de Buenaventura (Galindo, 2003). En el mismo plan de obras previsto se incluía la construcción de la Carretera Occidental entre Cali y Ansermanuevo, el camino de Bolívar a Istmina y la terminación de edificios escolares. Sin embargo, adiciones posteriores permitirían que con los mismos recursos se ampliara el programa de obras incluyendo otras vías, entre ellas la de La Cumbre a Pavas, de Guacarí a Ginebra y de San Vicente a Sevilla.

Además, y asociado al proyecto de la Carretera Central, otras dos grandes obras hacían parte del portafolio de proyectos del departamento del Valle del Cauca: la construcción del muelle de Buenaventura (1918-1922) y la erección del puente de Juanchito (1921-1922), ambos bajo la dirección del ingeniero Gabriel Garcés, destacado miembro de las élites empresariales de Cali.<sup>62</sup>

En el caso del muelle, los diseños técnicos estuvieron a cargo del ingeniero T.W. Blackwood quien trabajaba en la zona del canal de Panamá al servicio de la casa Pearson & Co. El proyecto contemplaba la construcción del muelle con un piso de concreto armado montado sobre columnas del mismo material, techado con una armadura metálica y provisto de dos carrileras (una exterior que penetraba hasta el punto de atraque de los barcos y otra interior que se extendía a lo largo de la bodega hasta conectarse con el Ferrocarril del Pacífico). Su longitud debía alcanzar los 150 m y el ancho los 36 m, con un área estimada de 5.400 m<sup>2</sup> suficientes para dar respuesta a 10 mil toneladas en descarga y carga, lo cual correspondía, en palabras del propio Garcés a 140.000 sacos de café. Su altura sobre el nivel del mar alcanzaría los 4,40 m y se proyectaba además un dragado de 3 m para obtener así un fondeadero que variaba entre 12,9 y 7,5 m con relación a las mareas máxima, media y mínima, respectivamente. Además, se proyectaba dotar la obra con un mástil de descarga y montacargas accionados por energía eléctrica.

---

<sup>62</sup> Según Arboleda (1962), Gabriel Garcés Borrero era ingeniero formado en Inglaterra, hacendado y empresario. Su familia estuvo fuertemente ligada a la industria farmacéutica en Cali a través de su firma, Laboratorios JGB. En 1919 estuvo a cargo de las obras de construcción del muelle de Buenaventura y en 1921 fue designado Ingeniero Residente en el puente Carlos Holguín, sobre el río Cauca, a la altura de Puerto Mallarino o Juanchito. En 1926, como socio de la firma Garcés & Arboleda tuvo a su cargo el montaje de la estructura metálica del puente de Anacaro, también sobre el río Cauca, en proximidades de Cartago. Durante un breve período se desempeñó como cónsul de Colombia en New York.

Para finales de 1920 el muelle estaba casi terminado, pero no en completo uso (figura 1-7). Por una parte, capitanes de algunos buques argumentaban que el muelle carecía de defensas laterales y el fondo era de poco calado; por otra, los intereses en torno a las llamadas *chatas* (pequeñas embarcaciones usadas en el descargue de los barcos) alentaban la práctica tradicional de descargar los buques al detal.<sup>63</sup> Solo existían dos caminos para resolver el problema técnico: el dragado o la prolongación de la estructura. Lo primero ponía en peligro la estabilidad de los pilotes de madera clavados a martinete mientras que lo segundo demandaba una cuantiosa inversión de más de un millón de dólares adicionales.



**Figura 1-7.** Muelle del Buenaventura.

Fuente: Cromos, No. 199, 28 de febrero de 1920, s.p.

En los años siguientes la obra fue calificada como un fracaso desde las páginas del diario liberal *Relator*, antagonista del Gobernador Ignacio Rengifo, de filiación conservadora. Finalmente, la estructura fue cedida a la Nación, quien asumió las deudas vigentes y acalló las críticas locales sin restar reconocimiento al papel desempeñado por el ingeniero Garcés, quien para entonces ya dirigía los trabajos de construcción del puente de Juanchito. En 1927 la casa constructora

---

<sup>63</sup> "El buque fantasma". *Relator*, 18 de abril de 1922; p. 1.

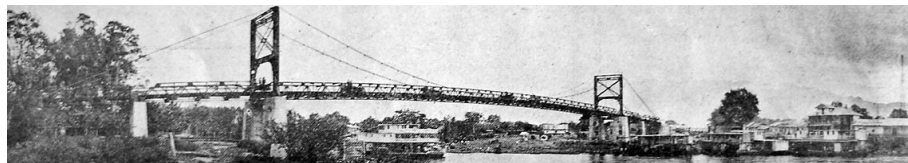
---

Raymond Concrete Pile Company adelantaría las obras de reparación y ampliación del muelle.

En cuanto al puente de Juanchito, su construcción se manejó a través de una comisión integrada por los ingenieros Jorge Vergara, Juan de Dios Restrepo y Gustavo Holguín (entonces Ingeniero Jefe del Departamento), quedando designado como ingeniero residente el mismo Gabriel Garcés. Este último tuvo a su cargo los trabajos de cimentación, empleando bajo cada una de las torres principales 62 pilotes de mangle de 30 pies de largo y 44 pilotes de 40 pies en las torres intermedias; los hormigones se elaboraron en proporción 1:2:4 para los anclajes y en relación 1:3:6 para las bases de las torres; el cemento, adquirido directamente por la Gobernación del Valle del Cauca a la firma Atlas Cement & Co. de New York ingresó también por el puerto de Buenaventura y como mano de obra se empleó a varios obreros jamaquinos que habían trabajado en la construcción del muelle de Buenaventura.

La estructura metálica del puente, suministrada por la casa norteamericana Fox Bross & Cía., fue desembarcada en el puerto de Buenaventura para ser conducida desde allí a través del ferrocarril hasta Puerto Isaacs, en inmediaciones de Yumbo, de donde fue movilizada lentamente hacia el sitio en el cual sería montada. La torre principal del lado occidental quedó terminada en mayo de 1922 procediendo inmediatamente a la colocación de cojinetes y rodillos, en tanto que la torre del lado opuesto se recibió el 20 de junio, dando inicio a la tarea de desenvolver de sus carretes los 14 cables principales que para el 28 de ese mes estaban dispuestos sobre sus respectivos galápagos, listos para corregirlos hasta quedar con la tensión requerida.

El 4 de julio se inició la erección de la luz principal; trabajo que, sin contratiempos ni accidentes, quedó terminado el día 23 para acto seguido colocar los pisos y remaches a la vez que se procedía a dar la curvatura debida mediante la colocación de pendolones y el atestamiento de los cables principales; el montaje de los aproches rígidos en ambos costados, entre las torres principales e intermedias, fue ejecutada entre los días 27 y 31 de julio. El 5 de agosto el primer automóvil cruzó el Cauca en dirección de Cali a Candelaria y el día 7 fue inaugurado el puente para ser dado al servicio el día 12 del mismo mes (figura 1-8).



**Figura 1-8.** Puente de Juanchito.

Fuente: *Cromos*, No. 343, 3 de marzo de 1923, s.p.

Al mismo tiempo que estas obras avanzaban en medio de los conflictos técnicos y políticos, la dirigencia del departamento del Valle del Cauca sumaba más proyectos a su lista de ambiciones: construir una vía carretable al Chocó desde la ciudad de Cartago, en su extremo norte;<sup>64</sup> la canalización de los ríos Guachal y Bolo;<sup>65</sup> el montaje del puente de Barragán en la vía a Caicedonia;<sup>66</sup> entre otras.

Para entonces solo en Cali ya laboraban más de 25 ingenieros que se disputaban los contratos públicos y privados y que no dudaban en exponer sus puntos de vista sobre el desarrollo y la calidad técnica de los proyectos locales valiéndose de la prensa liberal o conservadora.<sup>67</sup> En medio de ese agitado y vasto plan de obras que tenía lugar en el Departamento, el joven ingeniero E. S. Potes, con su título recién obtenido en Popayán, optó por retornar a la ciudad y poner sus conocimientos al servicio de la región.

---

<sup>64</sup> “La vía al Chocó”. *Relator*, 11 de marzo de 1920; p. 5.

<sup>65</sup> “El asunto canalización de los ríos Bolo y Guachal”. *Relator*, 11 de noviembre de 1920; p. 4.

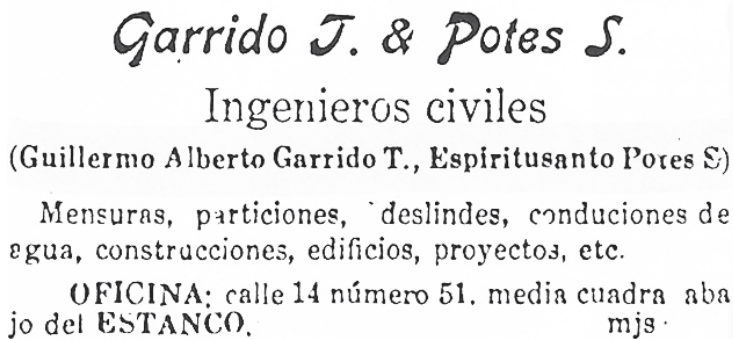
<sup>66</sup> “La inauguración del Municipio de Caicedonia y el puente sobre el río Barragán”. *Relator*, 3 de septiembre de 1923; p. 6.

<sup>67</sup> Entre ellos: Ricardo Arboleda, Juan de la Rosa Barrios, Víctor Bonilla, José María Bonilla, Rafael Barrios, Rafael Burbano, Griseldino Carvajal, Julián Caycedo, Leoncio Chaux, Gabriel Garcés, Alfredo Garrido, Luis González, Gustavo Holguín Lloreda, Luis Hurtado, Rogelio Méndez, Sebastián Ospina, Francisco Ospina, Hernando Payán, Ricardo Pérez, José Romero, Carlos Rengifo, José María Rivera, Capitolino Sánchez, Emilio Sardi, Julián Uribe Uribe y Jorge Vergara. No se ha validado la formación y titulación de cada uno de ellos, aunque firman como ingenieros en la nota “El puente en Juanchito”. *Relator*, 7 de mayo de 1921; p. 3.

## Capítulo 2

### E. S. POTES COMO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR

Un año después de graduarse como ingeniero civil, la oficina que E. S. Potes anunciaba junto con Guillermo Garrido en las páginas del diario local *Relator*, constituyó el espacio de sus primeras experiencias profesionales, consagradas a las mediciones, particiones, deslindes, conducciones de agua y diseño de edificaciones (figura 2-1).



*Garrido J. & Potes S.*  
Ingenieros civiles  
(Guillermo Alberto Garrido T., Espiritusanto Potes S)  
Mensuras, particiones, deslindes, conducciones de  
agua, construcciones, edificios, proyectos, etc.  
OFICINA: calle 14 número 51. media cuadra abaja  
jo del ESTANCO. mjs

**Figura 2-1.** Aviso en que se anuncian los ingenieros [Guillermo] Garrido T. y [Espíritu Santo] Potes S.

Fuente: *Relator*, 2 de marzo de 1922; p. 2.

Tal vez los encargos no eran suficientes, así que en octubre de 1922, Potes – vinculado ya al partido liberal– pasó a emplearse como residente de obras de saneamiento en la ciudad de Palmira bajo la dirección de quien también fuera su compañero en la Universidad del Cauca, el ingeniero Efraín Tascón.<sup>1</sup> Su trabajo entonces fue tan bien reconocido, que en noviembre del año siguiente recibió el nombramiento de Ingeniero Jefe de Obras Públicas en el Departamento del Valle del Cauca, con el beneplácito del Gobernador de entonces, José Ignacio Vernaza Gómez.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Según información contenida en la hoja de vida de E. S. Potes, Archivo Central e Histórico de la Universidad del Valle. El ingeniero Efraín Tascón (1893-?) había sido su discípulo en la Universidad del Cauca y para ese momento tenía a cargo la construcción del alcantarillado de Palmira; en los años siguientes él llegó a destacarse como contratista en el departamento del Valle del Cauca, especializándose en el campo de los pavimentos en hormigón y asfalto.

<sup>2</sup> Vernaza ocupó el cargo de Gobernador entre noviembre de 1922 y septiembre de 1924.

Durante su gestión al frente de este cargo, él puso sus mayores esfuerzos en el desarrollo de las vías públicas y de manera especial en la terminación de la Carretera Central, aunque sin descuidar las carreteras transversales y de manera especial los tramos Buga – Mediacanoa, Tuluá – Riofrío y Zarzal – Guayabal. También coordinó la terminación de varios edificios departamentales entre los que se cuentan las Escuela Modelo de Cali, Buga y Tuluá, así como el edificio de gobierno de Palmira y reformas a la cárcel y el manicomio de Cali. En el ámbito personal, mientras ocupó la jefatura de obras públicas, en diciembre de 1924 contrajo matrimonio con Cecilia Gutiérrez,<sup>3</sup> residente en Manizales.

### 2.1. El puente Bolívar, sobre el río La Vieja

Como parte de su labor al frente de los temas viales del Departamento, E. S. Potes afrontó, entre otras, la compleja tarea de reconstruir en 1924, la estructura del puente Bolívar, sobre el río La Vieja, en el paso de Mauricio, sobre la vía que comunicaba a Cartago con la próspera región de Caldas. El viaducto original, de tipo colgante, con 75 m de luz y con sendas torres en mampostería, había sido construido en 1884 por los ingenieros caldenses Julio Richter y Jorge Gartner<sup>4</sup> y estaba prácticamente inservible desde 1920 a causa del deterioro natural de sus materiales y las fuertes crecientes del río (figura 2-2).

La importancia de la obra, en tanto pieza fundamental del sistema vial del norte del Departamento, hacía que su desarrollo fuera seguido de cerca por los dos diarios locales que en ese año circulaban en Cali: *Relator* –defensor del partido liberal al cual pertenecía el Gobernador Vernaza– y *Correo del Cauca* –afín a los intereses del partido conservador y opositor a la labor del gobierno de turno–. Adicionalmente, por tratarse de una obra situada en el límite de los departamentos de Valle y Caldas, todo lo relacionado con ella debía ser concertado entre sus autoridades de tal manera que Potes se vio en la necesidad de trabajar junto al ingeniero caldense Bernardo Arango,<sup>5</sup> Ingeniero Jefe en el Departamen-

---

<sup>3</sup> Hija de Emigdio Gutiérrez Palau y Sofía Álvarez Robledo. Con E. S. Potes tuvo dos hijos: Jaime e Irma. Cecilia Gutiérrez fallecería en Bogotá el 15 de septiembre de 1988.

<sup>4</sup> El puente ocupaba el llamado Paso de Mauricio y su construcción fue posible mediante un privilegio concedido por la municipalidad del Quindío a la sociedad particular formada por los señores Macías, Eastman, Zavala, Cruz, Castaño y Richter, constituida para tal efecto en Riosucio en 1882. Richtner y Gartner construyeron también el llamado Puente del Pintado, sobre el río Cauca, en 1887.

<sup>5</sup> Arango era para entonces un ingeniero experimentado en el montaje de puentes colgantes: formado en la Facultad de Minas de Medellín, tuvo a su cargo las obras del puente de Irra sobre el río Cauca, en la vía Manizales – Riosucio (1919), así como los de La Virginia (1921) y Arauca (1922), sobre el mismo río, como parte del anhelado camino de Manizales al Chocó (Galindo, Mejía y Flórez, 2023).



**Figura 2-2.** Puente sobre el río La Vieja en el paso de Bolívar, construido en 1884.

Fuente: *Revista de Colombia. Volumen del Centenario*, 1, abril 30 de 1910; p. 99.

to de Caldas y definir de manera conjunta las especificaciones técnicas del puente a fin de solicitar cotizaciones a casas fabricantes de Estados Unidos y Europa (Potes, 1925a).

La más barata de las propuestas recibidas y la que finalmente se escogió, fue la de la casa importadora alemana Schütte, Bünemann & Co. de Bremen (Alemania), que se comprometía con traer al país las piezas metálicas de la estructura. De manera simultánea se dio inicio a la construcción de un camino carretable de 1.330 m<sup>6</sup> de longitud entre Cartago y el nuevo puente sobre el río La Vieja, que comprendía, entre otras obras, un puente de hormigón armado de 10 m de longitud como parte de las obras de arte.

<sup>6</sup> La importación de piezas metálicas estructurales no era una excepción en la ingeniería colombiana de las primeras décadas del siglo XX. Se importaban también herramientas de construcción, cemento Portland, pinturas, cerraduras, bisagras y hasta material de oficina como papel de dibujo, cajas de matemáticas y lápices. Un listado de las importaciones realizadas por la Jefatura de Obras Públicas del Departamento del Valle puede verse en Tascón, 1925: 30-31.

El puente metálico adquirido era del tipo colgante y para su construcción, los trabajos se dividieron en dos etapas claramente diferenciadas: la de las obras de mampostería y la del montaje de la estructura metálica. La primera comprendía la construcción de las pilastras para las torres de acero, los muros de anclaje y los muros de sostenimiento de los aproches, todo ello a cargo del técnico local Gustavo Aragón. La segunda tenía que ver estrictamente con el armado de las torres, los cables y pendolones y por último el tablero, quedando a cargo del ingeniero Eduardo Payne, contratado para tal efecto. En esto último se emplearon cuatro cables de acero de 1" de diámetro dispuestos sobre torres de 9 m de altura, que soportaban mediante péndolas de 7/8" un tablero de 3 m de ancho armado con vigas transversales compuestas en forma de U y piso de tablas (figura 2-3).



**Figura 2-3.** Nuevo puente Bolívar sobre el río La Vieja, construido en 1924.  
Fuente: Archivo fílmico y fotográfico del Valle del Cauca, Biblioteca departamental, Cali.

La inexperiencia de E. S. Potes en la construcción de obras de esta clase se manifestó al término de los trabajos de construcción del puente, en noviembre de 1924, cuando él ya trabajaba simultáneamente en las obras del puente de Guayabal, entre Zarzal y Roldanillo. Fue entonces cuando las torres que soportaban el tablero colgante acusaron graves desperfectos a causa de las cargas de uso, convirtiendo al ingeniero en blanco de las críticas del diario conservador *Correo del Cauca*, desde donde se le atribuían errores en el cálculo de la estructura. En su defensa, Potes argumentaba

las dificultades de adelantar un cálculo analítico de la resistencia de las piezas metálicas privilegiando la realización de pruebas de carga, las mismas que él había sugerido pero que no habían sido acogidas por los supervisores caldenses del proyecto.

En febrero del año siguiente, Potes se defendió así a través de una columna escrita por él y publicada en el diario liberal *Relator*:

*En cuanto a las observaciones hechas por el gobierno de Caldas, ellas se han limitado a exponer sus creencias sobre la debilidad de la estructura, pero nunca ingeniero alguno vino a hacer estudios técnicos sobre el particular ni a acordarse conmigo, entonces Ingeniero Departamental, sobre las medidas que conviniese adoptar, esquivando siempre abordar la cuestión en forma seria, como toca a técnicos cuya opinión más o menos infundada y audaz, pone sí en tela de juicio su nombre profesional (Potes, 1925a).*

Pese a los desperfectos, la estructura del puente se mantuvo intacta hasta 1939 cuando el mismo ingeniero Bernardo Arango, ahora en calidad de consultor independiente, diseñó de nuevo las torres, elevando en varios metros su altura para reducir así la tensión de los cables a la vez que aumentó su cantidad y con ello las ondulaciones que se presentaban durante el paso de camiones pesados.<sup>7</sup>

## **2.2. La construcción del puente de Guayabal (Eustaquio Palacios) entre Zarzal y Roldanillo**

La misma Ordenanza que dispuso la construcción de la Carretera Central estableció la necesidad de enlazarla con las poblaciones situadas en la banda occidental del río Cauca mediante un ramal que, saliendo de Zarzal,<sup>8</sup> se conectara con Roldanillo luego de cruzar el llamado Paso de Guayabal. Sin embargo, tan ambicioso proyecto empezó rápidamente a generar enormes gastos que obligaron a la Gobernación a conseguir un empréstito, en 1920, destinado a la terminación de la carretera, *incluyendo los puentes respectivos y los caminos transversales que unen a las poblaciones del lado occidental y los puertos del río Cauca con la citada carretera y con las Estaciones del Ferrocarril del Pacífico.*<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Una descripción de los alcances de la propuesta de Bernardo Arango para el puente sobre el río La Vieja en 1939 y la cotización de ella, se encuentra en AGN, SR, FMOP, vol. 4953, ff. 411-414 y 479-480.

<sup>8</sup> En 1924 la población de Zarzal tenía singular importancia dado que en ese momento se discutía abiertamente sobre dos alternativas que tomaría el Ferrocarril del Pacífico en su recorrido hacia el norte del departamento del Valle del Cauca: la ruta Cartago – Armenia y la ruta Zarzal Armenia, defendida por el ingeniero Eugenio Ortega Díaz y que finalmente fue la escogida.

<sup>9</sup> Ordenanza 1 de enero 3 de 1920, en *Gaceta Departamental*, 5 de enero de 1920.

El primero de esos puentes se construyó en el sitio de Puerto Mallarino, o Juan-chito (como ya se comentó), en inmediaciones de Cali y a orillas del río Cauca, como parte del tramo vial entre esta ciudad y la población de Candelaria. La obra proyectó una imagen de modernidad de la región tan potente que motivó a que el Departamento del Valle del Cauca asumiera a costa propia la construcción de una estructura similar sobre el río Cauca en el paso de Guayabal.<sup>10</sup> Se cumplía de esa manera con una sentida aspiración de los habitantes de los municipios de Roldanillo, Bolívar, La Unión y Toro por alcanzar una rápida y directa comunicación con el Ferrocarril del Pacífico en la estación de Zarzal (Gobernación del Valle del Cauca, 1924), acción promovida por el señor Roberto Becerra Delgado desde su papel como Diputado a la Asamblea Departamental entre 1917 y 1921 (López, 1929).

En efecto, en cumplimiento de la Ordenanza 26 de 1921<sup>11</sup> de la Asamblea del Valle del Cauca, las obras se iniciaron en mayo de 1924 bajo la dirección de E. S. Potes,<sup>12</sup> con la construcción de dos puentes que hacían parte de la vía entre Zarzal y el paso de Guayabal: el puente de El Medio —con dos estribos y una pila central, todo en hormigón armado— y otro en el caserío de Guayabal —de estructura metálica—.<sup>13</sup> En enero del año siguiente él mismo presentó un informe en que daba cuenta del desarrollo de los estudios pertinentes para el puente colgante principal sobre el río Cauca, empezando por las determinantes consideradas para la elección del sitio, 80 m aguas arriba del punto donde se ubicaba la barca cautiva que existió hasta entonces:

*Elegí, en mi concepto, el sitio más apropiado, el punto por donde pasa la recta que, partiendo de la abscisa 3, kilómetro 560 de la carretera Zarzal - Guayabal, va a la primera alcantarilla de la vía de la banda W. Esta recta corta el río normalmente y lo atraviesa en su parte más angosta dentro de la tangente del río, en la que está localizada, la cual tiene 1.000 metros próximamente (Potes, 1925b: 37).*

Con los datos del lugar (figura 2-4) y la información relacionada con la dinámica de las corrientes del río, Potes había remitido un plano a las casas fabricantes

---

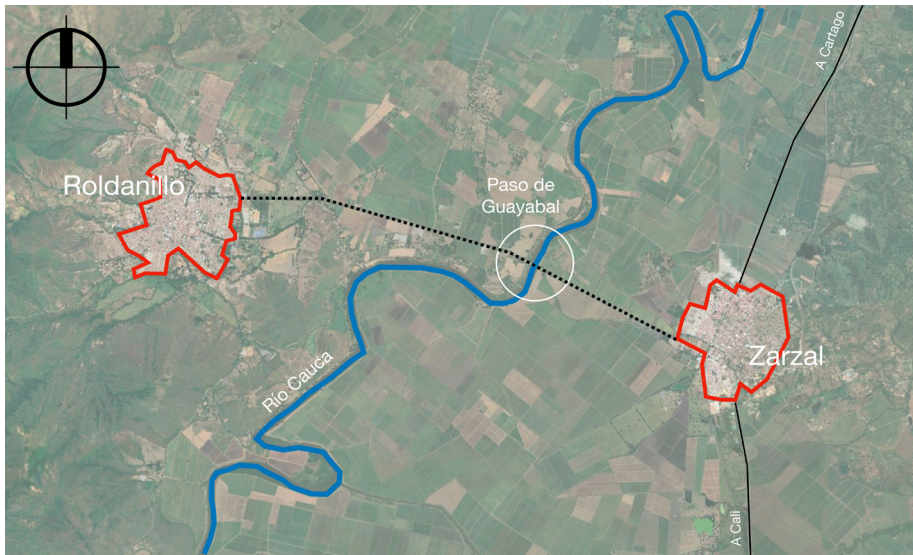
<sup>10</sup> Desde 1914 el Departamento había ordenado la colocación en el punto de Guayabal de una barca de acero, cuya administración fue organizada al año siguiente. Decreto 8 de 1915; en *Gaceta Departamental*, febrero 10 de 1915.

<sup>11</sup> *Gaceta Departamental*, 23 de mayo de 1921. La Ordenanza disponía la construcción de un puente en el paso de Guayabal, Distrito de Roldanillo, para enlazar la Carretera Central con las poblaciones de la banda oriental del Departamento.

<sup>12</sup> Todavía siendo Ingeniero Jefe de Obras Públicas del Departamento.

<sup>13</sup> "Inauguración de nuevos puentes". *Relator*, 15 de mayo de 1924; p. 2.

incluyendo las dimensiones de la estructura y especificaciones de resistencia: 162 m de luz sobre una corriente uniforme y de lecho parejo, con 4,20 m de vía libre y una resistencia para sobrecarga de 300 kg repartida por cada metro cuadrado de superficie; adicionalmente se consideraba la fabricación de dos aproches rígidos de acero con el fin de disminuir la altura y longitud excesiva de los terraplenes.



**Figura 2-4.** Localización del paso de Guayabal, sobre el río Cauca.

Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

Se presentaron a concurso las casas United States Steel Products Company y Fox Bross Co. de New York, Slubach Thiemer de Hamburgo, David Rowell Co. de Londres y Schütte, Bünemann & Co. de Bremen, con cotizaciones que oscilaron entre \$30.000 y \$120.000 pesos. El contrato finalmente fue adjudicado a la firma de Bremen, la misma que había suministrado las estructuras metálicas de los puentes de Bolívar y El Alabrado sobre el río La Vieja. Los diseños y cálculos de las obras de mampostería estuvieron a cargo del propio E. S. Potes bajo la interventoría de los ingenieros Gabriel Garcés y Arturo Arcila Uribe.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> El ingeniero Arturo Arcila Uribe era egresado de la Universidad Nacional de Colombia en 1911; desarrolló buena parte de su labor profesional al servicio de empresas ferroviarias, destacándose que en 1923 diseñó y construyó la estación de Zarzal y en 1927 la de Armenia.

Ya sobre el terreno,<sup>15</sup> Potes ordenó la construcción de sendos campamentos a cada lado del río distribuidos de forma que pudiese contar con apartamentos independientes para peones, mamposteros, mecánicos, bodega para cemento y bodega para herramienta, todos hechos en guadua con techos de zinc y paredes de lata picada, buscando mantener óptimas condiciones de higiene; posteriormente se demarcaron las zonas para el emplazamiento de las mamposterías y excavaciones de tierras para terraplenes de 1.600 m<sup>2</sup> en cada orilla en terrenos adquiridos por los municipios de Zarzal y Roldanillo y finalmente, se abrió la licitación para la adquisición de materiales de río, especialmente arena, piedra y cascajo.

Con todo dispuesto, la construcción de las pilas de hormigón para soportar las torres metálicas empezó en septiembre de 1924, aunque al cabo de pocas semanas se experimentó un notable retraso debido a la falta de cemento:

*Cabe anotar a usted las irregularidades con que se hacen los despachos de Cali, lo cual, agregado a la distancia y dificultades para conseguir los elementos, ocasiona graves perjuicios en los trabajos, que se traducen en mayor costo para la obra. No son pocas las veces que ha sido necesario paralizarlos, organizando y desorganizand cuadrillas; ahora, por ejemplo, hace quince días se agotó el cemento y se paralizó el trabajo de mampostería (Potes, 1925b: 43).*

Más fácil fue la ejecución de las pilas centrales de los aproches y los anclajes: en el mes de octubre se hicieron las cimentaciones de los primeros a 2,50 m de profundidad y se dejaron terminados los cuerpos; los anclajes se cimentaron a 3,32 m bajo el nivel medio del suelo y alcanzaron 1,50 m por encima de las zarpas contabilizando entre 580 m<sup>3</sup> y 680 m<sup>3</sup> de hormigón ciclópeo, todo ello con ayuda de dos grúas, una metálica y otra de madera montada sobre pilotes de mangle.

Como acero de refuerzo se emplearon 60 rieles, 4 de los cuales quedaron embebidos en las vigas de cimentación encargadas de unir las pilas de las torres, 6 para las torres de mampostería que remataban las pilas y 50 para construir un barandal en los terraplenes y evitar los peligros que por su altura presentaban al tráfico. En esta fase de las obras Potes contó con la colaboración del ingeniero Francisco Villamil y del ciudadano alemán Máximo Jacger en las labores de construcción y administración, respectivamente. Poco después, durante el pro-

---

<sup>15</sup> Y desde febrero de 1925 obrando en calidad de Ingeniero Jefe de proyecto y construcción del puente Eustaquio Palacios.



**Figura 2-5.** Vista del puente de Guayabal, circa 1926.

Fuente: Archivo fílmico y fotográfico del Valle del Cauca, Biblioteca departamental, Cali.

ceso de montaje de la estructura metálica, se vincularía Egon Harhoff en calidad de armador del puente y en representación de la casa fabricante (figura 2-5).<sup>16</sup>

A punto de terminar las obras, en marzo de 1925, la Asamblea del Valle aprobó una moción orientada a hacer que la Gobernación nombrara una comisión compuesta por dos ingenieros competentes capaces de hacer un estudio detallado de trabajos adelantados por Potes y se rindiera un informe relacionado con su solidez, la conveniencia de la localización y si el puente se construía *de manera científica*. Para tal efecto se nombró a los ingenieros Sebastián Ospina<sup>17</sup> y Eugenio Ortega Díaz,<sup>18</sup> quienes dictaminaron:

*El señor ingeniero de la obra ha proyectado las mamposterías de anclajes, pilas y bases de las torres ejecutando los cálculos de las distintas partes para cercio-*

<sup>16</sup> La contratación del técnico alemán fue objetada por algunos, pero finalmente el gobernador Pedro Antonio Molina hizo valer su opinión y solicitó a Harhoff un reconocimiento del puente de Bolívar, quien recomendó algunas rectificaciones bajo su propia dirección (Gobernación del Valle del Cauca, 1925).

<sup>17</sup> Sebastián Ospina Bernal era agrimensor e ingeniero egresado de la Universidad Nacional de Colombia en 1903 y 1905, respectivamente. Participó en varios proyectos ferroviarios y en Cali tuvo a su cargo la dirección de las obras de construcción del acueducto, en 1918.

<sup>18</sup> Eugenio Ortega Díaz obtuvo su título de Ingeniero civil y agrimensor en 1899 de la Universidad Nacional de Colombia. Tuvo un importante papel en diversos proyectos ferroviarios, destacándose el del trazado de la vía entre Zarzal y Armenia y falleció en Bogotá en 1935 siendo Secretario de Obras Públicas de Cundinamarca.

*rarse de que sus diseños satisfacían las exigencias de estabilidad. Hemos comprobado estos cálculos y los encontramos correctos, principalmente en relación con las pilas y base de las torres. Respecto a los anclajes creemos que hubieran podido aligerarse considerablemente sin ningún menoscabo de la estabilidad. En la parte que falta por construir no hay lugar a modificación alguna (Gaceta Departamental, 5 de marzo de 1926).*

Inmediatamente el ingeniero Potes respondió a las críticas de Ospina y Ortega aludiendo rencillas personales, lo cual no hizo más que desatar los argumentos del primero de ellos en contra de la obra y aumentar sus explicaciones en relación con los anclajes:

*La comisión llegó a la conclusión de que estos macizos tienen varios centenares de metros cúbicos de mampostería en exceso de los que exigía la estabilidad, y le habría sido muy fácil hacer la cuenta de las decenas de miles de pesos que esto representaba para el departamento [...] El informe, tratando de dejar a salvo la reputación del director técnico, se concretó a las indicaciones que podían ponerse en práctica para terminar la obra o para obras en el futuro (Gaceta Departamental, 5 de marzo de 1926).*

Pese a ello, las obras continuaron y finalmente la prueba de carga del puente se realizó el 18 de febrero de 1926, bajo la supervisión de Potes y Harhoff, haciendo pasar una aplanadora de 12 toneladas de peso repartidas en sus dos ejes. El éxito obtenido en ella permitió su inauguración el 6 de marzo siguiente, mereciendo la obra la siguiente descripción:

*A diez minutos de Zarzal, ligando las bandas derecha e izquierda del río Cauca, está el puente. Es una mole de hierro y acero esbelta, armoniosa y audaz que parece un reto hostil a todo lo que no sea progreso [...] Las torres de concreto apuntalan el armazón y le dan elegancia. Las obras de fábrica, ejecutadas por el doctor Potes, obligan a la curiosidad. Las paredes delgadas, construidas a base de cálculo de resistencia, despiertan la admiración de los pocos peritos en ingeniería que no pueden menos de asombrarse de ver como soportan el armazón de hierro (“Inaugurado puente sobre el paso de Guayabal”. Diario del Pacífico, 20 de febrero de 1926; p. 5).*

En poco tiempo, el puente de Guayabal se convirtió en un hito de la tecnología ingenieril del Valle del Cauca y en parte obligada de las descripciones de sus paisajes, tal como lo atestigua el relato de Eduardo López en su publicación de 1929, *Almanaque de los hechos colombianos*:

Y no solamente tiene esa carretera troncal [refiriéndose a la Carretera Central] la significación y trascendencia del acercamiento de la capital y del interior del país al océano Pacífico y por el Canal de Panamá a los mercados del exterior, sino que esa carretera al tocar con el Zarzal, la pone frente a Roldanillo con la que puede comunicarse por once kilómetros de admirable y pintoresca carretera que pasa sobre el Cauca por el gran puente de hierro “Eustaquio Palacios”, de doscientos treinta metros de longitud. Así será fácil situarse en Versalles, por donde cruzará en breve la carretera Cartago - Nóvita, y la capital quedará en comunicación directa y rápida con la Intendencia del Chocó (López, 1929: 31).

La carretera de acceso, sin embargo, no había dejado satisfechos a los usuarios debido a la elevada altura de los aproches y a la estrechez de los accesos:

*La carretera que une al puerto de Guayabal con el Zarzal marcha viento en popa. En ella solo hay que hacer una pequeña anotación que es de suma importancia, y es la ampliación del relleno que llega al estribo del puente, pues es tan estrecha esta parte que los vehículos que van allá sudan petróleo para voltear, pues la altura del terraplén pone en peligro la vida de los que viajan. El puente de Guayabal es una obra bella, de mucho gusto y de una técnica digna de admirar; su longitud que es superior a la del puente Carlos Holguín, le da gran imponencia (“Carreteras departamentales”. Correo del Cauca, 24 de diciembre de 1926; p. 1).*

Tal cosa no constituyó un obstáculo para que la obra estuviese en servicio por más de 50 años: en 1978 se inauguró el nuevo puente de Guayabal, también en estructura metálica, pero mediante vigas continuas rígidas que soportan un tablero de hormigón con capa asfáltica; tiene una longitud total de 240 m formado por cuatro luces continuas de 54 - 66 - 66 - 54 m; posee también una estructura metálica sobre cinco apoyos, con un aproche de 30 m en hormigón postensado. La vieja estructura del puente de Guayabal todavía se encuentra en pie, aunque parcialmente desmantelada (figura 2-6).



**Figura 2-6.** Vista del puente de Guayabal, parcialmente desmantelado en 2003.  
Fuente: foto del autor.

### 2.3. Consultor al servicio del Estado

A partir de 1926, al término de su intervención en la construcción del puente de Guayabal, E. S. Potes buscó desempeñarse como contratista de obras. No se tiene registro de sus primeros trabajos en esa condición, pero sí se sabe que en 1928 suscribió un acuerdo con la Secretaría de Obras Públicas del departamento del Valle del Cauca (representada por el ingeniero Norberto Díaz), con el fin de construir la carretera Cartago - Alcalá, por el sistema de precios unitarios.<sup>19</sup> De acuerdo con los términos del mismo, Potes se comprometía a *organizar, dirigir, administrar y ejecutar personalmente la obra* en un plazo de 16 meses, suministrando los materiales, herramientas y maquinarias necesarias, además de mil o más trabajadores, a quienes le correspondía alojar en un campamento cómodo e higiénico.

Se acordó que los avances de obra fueran en tramos no menores a 1 km, siguiendo los planos que debía elaborar el propio contratista y se contemplaba

---

<sup>19</sup> "Contrato para la construcción de la carretera Cartago - Alcalá comprendida entre las abscisas K241+600 y K235+700". AGN, SR, FMOP, vol. 540, ff. 39-46. Los fiadores de Potes en este contrato fueron sus amigos Obdulio Robayo y Guillermo Garrido.

el montaje de otro puente metálico sobre el río La Vieja, que debía trasladarse desde la estación ferroviaria de Cartago hasta el punto escogido para ello. El Departamento asumía la compra y el pago de los gastos de transporte de esta estructura y debía suministrar en calidad de préstamo al contratista *winches, grúas, martillo de vapor, calderas, compresores y remachador* por un plazo de 70 días, además de alguna herramienta de mano. Firmado en marzo de 1928, el contrato fue rescindido por mutuo acuerdo solo un par de meses más tarde, a causa de la crisis económica declarada en el Departamento. Afortunadamente para las finanzas de E. S. Potes, en julio de ese mismo año recibió el encargo de continuar la construcción de la carretera Cali - Vijes, iniciada por el ingeniero Luis Hurtado Pérez<sup>20</sup> y en el curso del mes siguiente contrató, también con el Departamento, la construcción, reparación y conservación de un tramo de 3 km de vías urbanas en este último municipio (Díaz, 1929).

Es importante destacar la enorme dependencia que entonces se tenía –en cuanto a materiales, maquinarias y equipos–, de proveedores extranjeros. En cuanto a los primeros, por ejemplo:

*Los materiales de mayor consumo en las obras públicas del departamento son: cemento gris, clavos de 1" a 7", canales o atajeas para alcantarillas de 0.25 a 1 mts. de diámetro, aceites y grasas lubricantes, hierro en varillas en diámetros de 1/4" a 1"; hierro corrugado para techos, gasolina, tubería galvanizada de 1" a 1/4" y sus accesorios, pinturas para puentes y para edificios, llantas y neumáticos. Todos estos materiales [...] deben ser pedidos al exterior, pues comprados en el comercio local resultan muy recargados en precio y a veces de difícil consecución (Díaz, 1929:79-80).*

También la herramienta de mano (picos, palas, carretillas, etc.) se adquiría de casas extranjeras, así como los vehículos, camiones y equipo necesario para la construcción de carreteras (aplanadoras, cuchillas niveladoras, tanques irrigadores, entre otros). A ello se sumaba la necesidad de sostener, con el presupuesto del Departamento, la dotación y el pago del personal a cargo de los talleres de mecánica y carpintería, así como las nueve caballerías repartidas en sus diferentes municipios.

Otra dificultad propia del ejercicio profesional en ese momento, era la falta de una clara reglamentación en la materia por parte de entidades estatales, lo que

<sup>20</sup> "Aspectos de la carretera Cali-Vijes, inaugurada el 20 de julio". *Relator*, 25 de julio de 1928; p. 3.

facilitaba la competencia desigual por parte de extranjeros a los que no se les pedía constancia de su título universitario. A causa de ello, en junio de 1928 algunos ingenieros domiciliados en Cali, entre ellos Potes, firmaron una carta abierta dirigida a sus colegas de todo el país solicitando medidas al respecto de parte del Congreso de la República.<sup>21</sup>

**INGENIEROS CONTRATISTAS - S. A.**  
TELEGRAFO: "INCONTRATOS"  
CALI

APARTADO 321 TELEFONO 987

Constructores,  
Proyectos,  
Vías Públicas,  
Ingeniería  
sanitaria.

E. POTES S.  
EFRAIN TASCÓN S.  
A. ALBAN LIEVANO  
FRANCISCO VILLAMIL  
J. ALBERTO GUERRERO  
ANTON GALLENMÜLLER  
INGENIEROS CIVILES  
DIPLOMADOS

Contratistas de la  
carretera del  
suroeste y de la  
carretera occidental  
del Valle.

**GARANTIA DE TECNICA Y HONORABILIDAD**

Una de las máquinas constructoras de carreteras.

**Figura 2-7.** Anuncio de la firma Ingenieros Contratistas S.A. de la cual hacía parte E. S. Potes.  
Fuente: López, 1929: 38.

En 1929, E. S. Potes conformó en Cali una sociedad bautizada con el nombre de Ingenieros Contratistas S.A y de la que hacían parte los ingenieros Efraín Tascón y Albán Liévano —sus condiscípulos en la Universidad del Cauca—, además de

<sup>21</sup> "Telegrama". *El Tiempo*, 28 de junio de 1928; p. 3. Otros de los firmantes eran: Jorge Vergara, Sebastián Ospina, Julio Fajardo, Francisco Ospina, Rafael Borrero Vergara, Ricardo Arboleda, G. Guzmán, Leoncio Chau, Guillermo Garrido, José Romero, Leonardo Lourido, J.M. Ospina, Alberto Guerrero, Francisco Villamil, Reinaldo Cajiao, Primo Pardo, Gabriel Garcés, Herman Lehmann, Liborio Chau, Jorge Domínguez, Vicente Caldas y Álvaro Guerrero.

Francisco Villamil, Alberto Guerrero y Anton Gallenmüller (figura 2-7).<sup>22</sup> Uno de los proyectos a su cargo fue la pavimentación de la llamada Carretera del Suroeste (que conectaba a Santander de Quilichao con Tunía) y la carretera occidental del Valle (entre Cali y Cartago, pasando por las poblaciones de Vijes, Yotoco, Riofrío y La Unión). Sin embargo, de nuevo la crisis económica que ahora se había extendido a todo el país, hizo que la empresa tuviera corta duración, por lo que Potes decidió continuar en solitario como consultor entre 1930 y 1936.

Al comienzo de esta nueva etapa laboral, E. S. Potes se puso el servicio de a llamada Junta Pro-Variante Carretera Cali – Palmira, estudiando algunas alternativas para el trazado de una nueva carretera entre ambas ciudades. Se pretendía evitar el paso por Candelaria luego de cruzar el puente Carlos Holguín, dado que la vía existente se había diseñado sin las suficientes consideraciones técnicas y con frecuencia quedaba inutilizada a causa de las inundaciones producidas por el río Cauca. Así, en procura de una nueva ruta más al sur, Potes estudió dos variantes: una por la ruta Palmira – Guanabanal que discurría paralela a la vía del Ferrocarril del Pacífico y la de El Comercio, que se aprovechaba del paso del mismo nombre sobre el río Cauca y en donde se situaba desde hace varios años una barca cautiva a fin de salvar su cauce.

Algunos años después, en 1939, una comisión conformada por los ingenieros Capitolino Sánchez, Efraín Tascón, León Antonio Silva y Armando Hurtado presentaron al Ministro de Obras Públicas de ese momento una solicitud avalando esa última alternativa, a la que llamaron *variante Potes*,<sup>23</sup> contemplando algunas modificaciones en su trazado, además de la necesidad de construir el puente de El Comercio, el mismo que años más tarde sería diseñado por los ingenieros Hernando Bueno y Vicente Caldas.

Su trabajo como consultor para el Ministerio de Industrias sería de más largo aliento: inicialmente, entre 1930 y 1931, elaboró un estudio sobre los problemas de riego en la zona bananera del Magdalena y otro acerca del aprovechamiento de aguas freáticas en la Guajira;<sup>24</sup> en los dos años siguientes hizo inspec-

<sup>22</sup> De origen alemán, Gallenmüller (?-1976) venía desempeñándose como contratista en varias obras de la región: en 1927 firmó un acuerdo con la gobernación del Valle del Cauca para levantar un plano topográfico de una parte del río Cauca y en 1936 participó de los estudios previos a la construcción del puente General Santander, sobre el mismo río, entre las poblaciones de Tuluá y Riofrío (Galindo, 2005).

<sup>23</sup> “Carta al Ministro de Obras Públicas (15 de abril de 1939)”. AGN, SR, FMOP, vol. 4953, ff. 202-215. Es probable que las primeras ideas en torno a esa variante estén fechadas en 1926 cuando una nota al respecto apareció publicada acompañada de un plano: “Carretera Cali Palmira”. *Relator*, 7 de abril de 1926.

<sup>24</sup> “Espíritu Santo Potes y Holguín S. irán a la Goajira en comisión”. *El Tiempo*, 13 de septiembre de 1936; p. 3.

ción de áreas petroleras en la concesión Barco del Catatumbo al término de las cuales pasó a desempeñarse durante un breve período de tiempo como jefe de la sección de fiscalización de petróleos; por último, asumió labores como proyectista y jefe de construcción de las obras de regulación de la laguna de Fúquene entre 1934 y 1936.<sup>25</sup>



**Figura 2-8.** Sentado, en el centro, Espíritu Santo Potes como ingeniero en campo (lugar y fecha sin precisar).

Fuente: foto familiar cedida por María Clara Borrero Caldas.

Siendo ya miembro de la SCI, se empleó brevemente como director de la recién creada Sección de Aguas del Ministerio de Agricultura y Comercio entre 1937 y 1938<sup>26</sup> y de regreso al Valle del Cauca, ejerció como Administrador del Ferrocarril del Pacífico<sup>27</sup> y constructor de parte del malecón sur del puerto de Buenaventura, así como de un túnel en el kilómetro 42 del Ferrocarril del Pacífico, en

<sup>25</sup> “Los pantanos de Fúquene. Con cien mil pesos quedarán desecadas 22.000 fanegadas”. *El Tiempo*, 4 de abril de 1935; p. 5.

<sup>26</sup> “El doctor Potes irá al Valle en comisión especial del gobierno”. *El Tiempo*, 19 de enero de 1937; p. 3. “El doctor Espíritu Santo Potes renunció a su puesto en la dirección de aguas”. *El Tiempo*, 28 de octubre de 1937; p. 3.

<sup>27</sup> “El Ferrocarril del Pacífico en mala situación económica”. *El Tiempo*, 21 de enero de 1939; p. 2. “Viaje del nuevo administrador del Ferrocarril del Pacífico”. *El Tiempo*, 28 de abril de 1939; p. 3.

1939 (figura 2-8). Un año más tarde tuvo a su cargo el diseño y la dirección del sistema de riegos del Ingenio Central del Tolima.<sup>28</sup>

De este conjunto de experiencias la mejor documentada es la que se relaciona con su paso por el Ministerio de Agricultura y Comercio gracias a un informe de su labor que fue publicado en *Anales de Ingeniería*, el boletín oficial de la Sociedad Colombiana de Ingenieros (Potes, 1937). En él explica las funciones a cargo de la dependencia, entre las que incluye la investigación de carácter científico en primer término, seguida del estudio y elaboración de proyectos para obras de beneficio y fomento, el estudio de fuentes de agua y el reglamento de su uso y distribución, así como la redacción de medidas de protección y conservación de los caudales. No descuida tampoco los aspectos administrativos propios de una agencia del Estado, la cual debe salvaguardar la información estadística que le concierne, además de otras de carácter puramente burocrático.

Con relación a los estudios hidrológicos que debería adelantar la Sección de Aguas, comenta lo siguiente acerca de las caídas y fuentes de energía, demostrando desde ya su interés en un tema que pocos años después marcaría el rumbo de su vida profesional: el de las centrales hidroeléctricas.

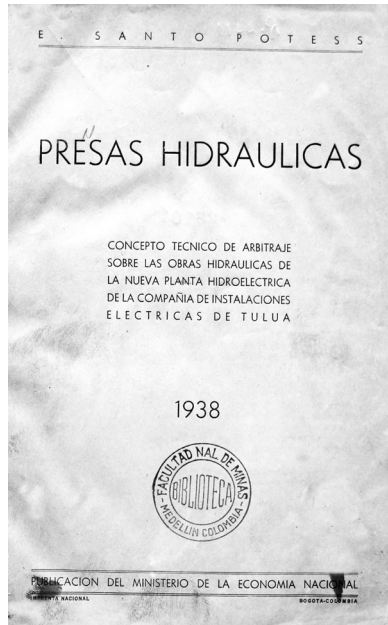
*Una contribución del Gobierno al desarrollo de las industrias basadas en la utilización de la energía hidráulica, cuya necesidad viene ya haciéndose sentir, es el estudio de las fuentes de energía aprovechables en el país [...] La mayor parte de los estudios requeridos para esta clase de aprovechamientos se refieren a observaciones sistemáticas de caudales, pluviometría y levantamientos topográficos de que ya me he ocupado. No así los embalses creados mediante presas, los cuales, además de las observaciones y levantamientos anotados, requiere cuidadosas medidas ... (Potes, 1937: 586)*

Del trabajo de E. S. Potes en la laguna de Fúquene<sup>29</sup> también es posible conocer

<sup>28</sup> Los resultados de esta experiencia fueron presentados por E. S. Potes al Premio Nacional de Ingeniería de 1941, organizado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros, mereciendo una mención honorífica. "C. Boshell Manrique obtuvo el Premio Nacional de Ingeniería". *El Tiempo*, 12 de agosto de 1941; p. 7.

<sup>29</sup> La laguna de Fúquene está situada entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá y su desecación, así como la de los pantanos que la circundan (con el fin de aprovechar la fertilidad del suelo, situado a poca profundidad) ha sido una remota aspiración que tuvo su primer intento en 1878 a través de la construcción de un canal que estuvo bajo la dirección del señor Enrique París. Ya en 1922, la casa Julius Berger elaboró dos proyectos con el mismo fin, que la Sociedad Colombiana de Ingenieros consideró deficientes. En 1928 varios propietarios de los terrenos adyacentes a la laguna conformaron una sociedad que asumió las obras de desecación, sin llegar a concluir las, por lo que en 1934 el Ministerio de Industrias contrató al ingeniero Potes para desarrollar un proyecto que fuese técnica y financieramente viable.





**Figura 2-10.** Carátula del libro escrito por E. S. Potes y publicado en 1938.  
Fuente: original depositado en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Mientras que en el primero de estos libros, el autor demuestra un manejo preciso de las fuentes bibliográficas y un dominio del análisis y el cálculo matemático –especialmente en el diseño de muros en hormigón armado–, en el segundo se estudian los aspectos relacionados con el proyecto de un muro de contención y una presa –vertedero a cargo de los ingenieros José María Domínguez y Vicente Aragón, bajo la supervisión del el ingeniero Hans Dryander.<sup>30</sup> Es probable que este último trabajo fuese hasta ese momento su mayor acercamiento a los temas relacionados con la concepción de centrales hidroeléctricas, que en los años venideros, se constituiría en su verdadera especialidad.

El cierre de su etapa como contratista lo hizo asumiendo el diseño y construcción de una de las estructuras más importantes del sur del Departamento en la primera mitad del siglo XX: el puente El Hormiguero, que conectó a la ciudad de Cali con el municipio caucano de Puerto Tejada, el cual representa un punto

<sup>30</sup> Como parte de su ejercicio de arbitraje, Potes diseñó para este caso tres tipos diferentes de muro de contención: de relleno arcilloso, muro pantalla con contrafuerte y muro de mampostería, concluyendo que este último sería el más provechoso en atención a su bajo precio y rapidez y sencillez en la construcción.

de inflexión en el desarrollo de las tipologías de los puentes de la región puesto que abandonó el modelo de las estructuras colgantes para asumir una estructura rígida, no condicionada por la navegabilidad del río Cauca.

## 2.4. La construcción del puente El Hormiguero (Mariano Ramos) entre Cali y Puerto Tejada

El sitio conocido como paso de El Hormiguero, sobre el río Cauca, se encuentra situado pocos kilómetros al norte del lugar denominado Bocas del Palo,<sup>31</sup> primer lugar escogido para la construcción de un puente y que contaba desde finales del siglo XIX con un mercado y un embarcadero a donde llegaban balsas de guadua cargadas de plátano, maíz, cacao y leña que bajaban por los ríos Güengüé, Paila y Palo para de allí dirigirse por el río Cauca hasta Puerto Mallarino en busca de los compradores caleños.

También en Bocas del Palo podía atravesarse el río mediante barcas, para luego seguir la trocha hacia Jamundí o Cali; incluso, en 1920, pequeños vapores que navegaban por el Cauca penetraban por el río Palo hasta llegar al corazón de Puerto Tejada en busca de productos que se vendían en Cali o se exportaban al extranjero desde Buenaventura. La génesis del municipio caucano ha sido bastante bien documentada por Jacques Aprile-Gnisset quien comenta:

*[...] un mercado de acopio de la producción campesina, situado en medio de la zona de producción y donde se unían varios caminos terrestres y fluviales suscitó un primer núcleo de intercambio hacia 1895. La Gobernación del Cauca oficializó en 1897 la creación de la población y en 1912 se erigió en municipio, con un total de 3000 habitantes. En los decenios del 20 y 30 el desarrollo de la economía mercantil campesina se vio reforzado por la producción de materiales de construcción como la guadua, las esterillas; también adquirió dinámica la alfarería, con el adobe, los ladrillos y las tejas (Aprile-Gnisset, 1991: 14).*

Y será justamente esa dinámica comercial en torno a productos agrícolas la que despertará en varios sectores vallecaucanos la necesidad de comunicar directamente a Puerto Tejada con la ciudad de Cali, lo cual se expresó mediante la Ordenanza No. 4 del 24 de marzo de 1926 expedida por la Asamblea Departamental del Valle del Cauca, donde se trató de la construcción de un puente en el sitio denominado Bocas del Palo, a orillas del río Cauca, sobre la carretera ubi-

---

<sup>31</sup> En el “Mapa de una parte de las provincias del Cauca i Buenaventura” elaborado por el ingeniero Agustín Codazzi en 1855 el sitio donde hoy estaría situado el “Paso de El Hormiguero” es denominado “Paso Cifuentes”.

cada entre los municipios de Jamundí y Puerto Tejada. A la letra, la Ordenanza especificaba lo siguiente:

*Artículo 1º: El Departamento procederá a la construcción de un puente sobre el río Cauca, de estructura metálica, en la vía que conduce de Cali a Puerto Tejada, en el paso de la Boca del Palo.*

*Artículo 2º: La Gobernación gestionará con el Departamento del Cauca el pago de la mitad del valor del puente, puesto que se trata de una obra interdepartamental (Gaceta Departamental, 6 de abril 6 1926).*

La Ordenanza se acogía a las conclusiones de los estudios adelantados por el ingeniero Reinaldo Cajiao Wallis, quien un año más tarde celebraría un contrato con la Gobernación a fin de determinar la localización de dos puentes sobre el río Cauca (uno en Riofrío, el otro en Bocas del Palo) y realizar el trazado de las carreteras adyacentes. Acerca del puente que comunicaba a Cali con Puerto Tejada, el ingeniero Cajiao afirmó lo siguiente a un medio impreso de la época:

*Puente y carretera de Bocas del Palo. Este puente se localizó 150 metros debajo de la desembocadura del río Palo, tomando en cuenta la carretera que construye actualmente el Departamento del Cauca [...] Las condiciones del ponteadero son bastante buenas, pues el puente exige aproches únicamente en el extremo oriental por ser el único inundable. Como este puente no se proyecta con altura para paso de vapores, las mamposterías quedarán poco voluminosas y, por consiguiente, el costo será bastante bajo (López, 1929: 754).*

Esta propuesta pretendía mejorar las condiciones comerciales de Puerto Tejada, en especial desde cuando se había inaugurado el ramal del Ferrocarril del Pacífico que desde Timba comunicaba de manera directa a Cali con Santander de Quilichao, puesto en servicio desde 1926. A su favor, un grupo de comerciantes de Puerto Tejada dirigió una carta a la Asamblea del Departamento, calificando el puente como una *obra de progreso*.<sup>32</sup> Sin embargo, las periódicas inundaciones causadas por el desbordamiento del río Cauca obligaban a pensar en otra alternativa, la cual trataba de comunicar directamente a Cali con Puerto Tejada sobre un camino trazado desde la hacienda El Cascajal hasta el río Cauca llegando al sitio denominado El Hormiguero. Así lo manifestaba Norberto Díaz, Secretario de Obras Públicas del Valle en 1928:

<sup>32</sup> "El puente de Bocas del Palo y los intereses generales. Esta obra no debe aplazarse". *Relator*, 10 de diciembre de 1926; p. 4.

[...] el sitio escogido para ponedero, próximamente cien metros debajo de la desembocadura del río Palo, en el Cauca, tiene dos graves inconvenientes de carácter técnico, los cuales en mi concepto han de influir definitivamente en la escogencia del sitio en donde ha de ser colocado el puente [...] Si se construyera el puente en dicho lugar quedaría en peores condiciones de las que actualmente hacen pensar en la defensa del puente “Carlos Holguín”: mediante obras de costo elevado, pues tanto la dirección de las corrientes del río Palo en su desembocadura como la curva del río Cauca, arriba del ponedero, están haciendo que la banda izquierda del río Cauca, por medio del derrumbe de esa barranca, vaya desalojando su lecho hacia el lado izquierdo (Díaz, 1929: 20).

Se completaban así tres alternativas (figura 2-11): la vía por Bocas del Palo que comunicaba a Cali y Puerto Tejada a través de Jamundí y que era la defendida por los comerciantes de esta última población; la del paso de El Hormiguero, soportada con argumentos técnicos por algunos ingenieros como Norberto Díaz, y la del paso de La Bolsa, que promovían algunos empresarios de Cali para quienes era importante un tránsito más directo entre la capital del Departamento y Popayán a través de Jamundí y Santander de Quilichao.<sup>33</sup>

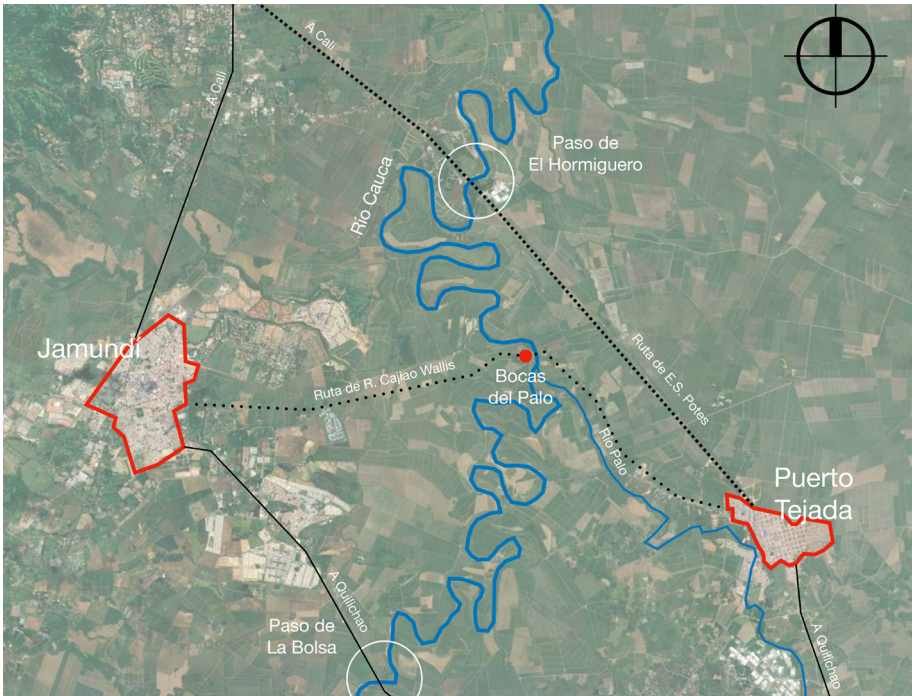
Y a pesar de que la Contraloría Departamental<sup>34</sup> manifestó que no se contaba con los dineros para realizar alguna de las alternativas, los políticos regionales siguieron avivando la llama de la esperanza en los habitantes de la región. Como resultado de ello, una comisión técnica formada por los ingenieros Enrique Uribe White, Víctor Bonilla y Espíritu Santo Potes –acompañada además por los diputados José María Saavedra, Sofonías Yacup y Hernando Guerrero–, visitó en marzo de 1930 el sitio de Bocas del Palo,<sup>35</sup> y concluyó que era este el lugar indicado para la construcción del puente, a pesar de que un año atrás, la Gobernación del Cauca había contratado con el señor Jorge Mejía la construcción de una carretera entre Puerto Tejada y El Hormiguero que rápidamente se puso en servicio: el tramo correspondiente al departamento del Valle del Cauca, entre La Viga (al sur de Cali) y El Hormiguero, empezó a construirse en junio de 1931.

---

<sup>33</sup> Esta vía entre Cali y el paso de La Bolsa a través de Jamundí, se denominaba Carretera del Sur y fue trazada por el ingeniero H.C. Prado, como se registra en “La Carretera del Sur y su terminal en el Dpmt. [sic] del Cauca”. *Relator*, 27 de abril de 1929; p. 3.

<sup>34</sup> Dictamen No. 603 acerca del contrato celebrado con el doctor Reinaldo Cajiao Wallis, en *Gaceta Departamental*, 24 de septiembre de 1927. Allí dice: Este despacho ha manifestado a la secretaria de hacienda en varios oficios que respecto de los gastos que demande el estudio para el puente de Bocas del Palo no existe partida alguna como atenderlos y que los que demanda el puente de Riofrío se hace necesario solicitar la apertura del crédito respectivo.

<sup>35</sup> “La carretera de Jamundí – Bocas del Palo es de fácil realización”. *Relator*, 2 de marzo de 1930; p. 5.



**Figura 2-11.** Trazado de las dos vías propuestas: desde Puerto Tejada hacia Jamundí por Bocas del Palo (del ingeniero Reinaldo Cajiao Wallis) y desde Puerto Tejada a Cali por el paso de El Hormiguero (de E. S. Potes).

Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

De cualquier manera, las iniciativas tendientes a la construcción del puente se vieron seriamente retrasadas por la crisis económica que empezó a afectar al país durante ese mismo año, tal y como deja constancia el ingeniero Julio Fajardo,<sup>36</sup> entonces Secretario de Obras Públicas del Valle:

*[...] de todas partes señalan lo malo de las carreteras. Eso yo lo sé. Pero, que vamos a hacer si no hay plata. Yo no puedo obligar a García Córdoba y a Her-*

<sup>36</sup> Julio Fajardo era ingeniero de la Universidad Nacional de Colombia graduado en 1914; en septiembre de 1915 reemplazó al ingeniero Sebastián Ospina en el cargo de Ingeniero primero del Departamento del Valle del Cauca; tuvo a su cargo, como contratista, la pavimentación del barrio Granada en Cali, la pavimentación de varios kilómetros de la carretera al mar, la ejecución de las mamposterías de los puentes de Mediacanoa (1926-1927) y General Santander (1939-1940), así como el desmonte del puente de Santa Rosa en Cali que luego sería reubicado sobre el río Frío, en 1941; bajo su dirección se desplomó el puente de concreto sobre el río Cali que reemplazó al de Santa Rosa en agosto de ese mismo año. Ocupó el cargo de Secretario de Obras Públicas del Valle entre 1936 y 1937.

*nando Llorente a que paguen cuentas para las obras públicas si no hay con qué [...] Ojalá en vez de \$600 pesos semanales que se están gastando actualmente en las obras públicas, pudiera gastar los \$10.000 pesos que antes se invertían. Así estaría contento todo el mundo (“Se abre licitación para el piso del puente del Guayabal”. Relator, 22 de mayo de 1930; p. 3).*

Casi una década después el proyecto se retomó esta vez bajo la dirección de E. S. Potes quien en 1939 adelantó un estudio técnico a fin de determinar la mejor localización posible y el tipo de estructura requerida para el puente entre Cali y Puerto Tejada (Potes, 1939).<sup>37</sup> Curiosamente el paso de los años le había hecho cambiar de opinión: se descartaba ahora el sitio de Bocas del Palo y parecía conveniente hacer el puente en El Hormiguero, apagando así los alterados ánimos caucanos y aceptando de Popayán el 50% de los costos de la estructura.

El informe técnico redactado por Potes consta de siete partes y se inicia con la escogencia del ponteadero para tratar posteriormente de las especificaciones de la estructura y la determinación del sistema de puente a emplear, considerando también las obras de defensa, las vías de acceso y el presupuesto preliminar. En las consideraciones generales que ocupan las páginas iniciales de la primera parte, Potes afirma:

*Varios puentes tienen ya construidos el Departamento del Valle sobre este río y, aunque la localización de algunos no parezca del todo satisfactoria, todos cumplen su finalidad con éxito, sin asomo de peligro de que las variaciones del cauce del río puedan afectar su seguridad. Pero en el caso de que ahora nos ocupamos, las condiciones de la localidad son del todo diferentes, ya que la posición y forma más adecuadas del puente y de las vías de acceso a él están sujetas a la influencia de variados factores que no intervienen en aquéllos; a la vez que las mismas posiciones y forma de la obra pueden afectar notablemente las condiciones de escurrimiento del río (Potes, 1939: 142).*

Los factores que E. S. Potes llegó a considerar estaban relacionados primordialmente con las condiciones del entorno: mínima cantidad de variantes que la nueva localización impondría al trazado de la carretera, exposición de la obra a las inundaciones

---

<sup>37</sup> El original mecanografiado de este estudio se encuentra en la Biblioteca de la Universidad del Valle: “Estudio de localización y proyecto de puente sobre el río Cauca en el sitio de “El Hormiguero”” (Código 0126861), en cuya introducción el autor deja saber que tal informe es producto de un contrato celebrado con la Secretaría de Obras Públicas del departamento del Valle del Cauca del 10 de febrero de 1939. Una versión idéntica del mismo fue publicado, dividido en dos partes, en *Anales de Ingeniería*, 540, agosto de 1939; pp. 1142-1164 y *Anales de Ingeniería*, 541, septiembre de 1939; pp. 1215-1232; con la excepción de la Parte 7 que contiene un detalle del presupuesto de las obras el cual serviría de base para la contratación de las obras, cuatro años más tarde.

extensas, variaciones en el cauce, conformación de *madreviejas* o remansos y aquellas que eran propias de la estructura: altura, luz y tipología. Por todo ello, su estudio partía de un reconocimiento del sitio mediante un extenso trabajo de campo que concluyó con un levantamiento general del terreno desde el puente de El Cascajal, por el occidente, hasta dos kilómetros delante de Bocas del Palo, realizando además aforos en el cauce del río tendientes a medir las velocidades del agua. Como producto de esta labor, Potes determinó unos posibles puntos para la construcción del puente llegando a la conclusión de que el intermedio era el más indicado:

*A falta de rectas en el cauce, podría pensarse en los puntos K y L, por ejemplo, como ponteaderos adecuados por el aspecto de la estabilidad de las orillas, ya que es en dichas secciones en donde, a causa del cambio de dirección de la corriente, la velocidad en las orillas es menor; pero una tal localización tendría inconvenientes aún mayores y no tan fácilmente subsanables [...] En este caso la localización en curva es la más satisfactoria, por cuanto hay siempre una orilla no erosionable, la convexa de la curva; la orilla cóncava sufre erosión permanente, pero es fácilmente protegible y estabilizable en ríos de régimen uniforme y velocidad de escurrimiento moderada (Potes, 1939: 145-46).*

Su elección implicaba regularizar el trazado de la carretera logrando una recta casi perfecta entre las dos orillas del río, cruzándolo perpendicularmente y sobreponiéndose a las áreas de posibles inundaciones (figura 2-12).

Sin tener que contar ya con las limitaciones impuestas por la navegación fluvial en el Cauca, Potes excluyó anticipadamente la posibilidad de construir un puente colgante, permitiendo que sea el nivel de las aguas máximas y el remanso de elevación causado por el estrechamiento, el conjunto de los dos de nuevos factores a contemplar para la escogencia de la tipología más adecuada; y una vez tales factores fueron determinados matemáticamente a partir de los datos obtenidos mediante el trabajo de campo, se procedió a fijar las especificaciones, no sin antes aclarar que:

*Las especificaciones por las cuales debe regirse la construcción de estructura metálica para puentes de carretera no están sujetas a normas precisas, sino que varían de un país a otro y dependen principalmente de las características propias del tránsito de cada vía (Potes, 1939: 153).*

Imprecisión que le llevó a comparar las normas dadas por la American Association State Highway Officials, la American Bridge Company y la comisión alemana de modelos de puentes, hasta concluir que la estructura debía ceñirse a las siguientes características técnicas:



Ancho libre de vía: 5,20 metros;

Piso sin andenes;

Carga viva, para el cálculo de las armaduras, 350 klgr por metro cuadrado, sobre toda la superficie del piso;

Carga viva, para el cálculo del piso y los soportes, un rodillo de 12 ton sobre dos ejes distanciados 3,30 mts cargado 4 tons el delantero y 8 ton el trasero, ocupando un área de 6x3 mts [...]

Piso de madera o de hormigón armado. En el primer caso, las cargas vivas deberán ser incrementadas, por razón de impacto, un 30% la carga distribuida y un 60% la carga rodante.

Las especificaciones de material para las distintas partes de la armadura, tensiones unitarias de trabajo, etc., se someterán a las normas reglamentarias del país fabricante (Potes, 1939: 154).

Con estos datos, inició la tarea de elegir el sistema de puente, no sin antes enumerar las más apreciables desventajas de los del tipo colgante, apoyándose en una seria bibliografía técnica que cita en su trabajo: la falta de rigidez en luces menores de 400 pies (122 m) sumada al peso de la estructura (204 ton) y las dificultades constructivas que demandan los estribos para las torres metálicas y los macizos de anclaje (todo lo cual cuantifica en 2.645 m<sup>3</sup>), se contraponen a las ventajas técnicas y económicas que sugiere un puente rígido en dos tramos de 60 m de luz cada uno, diseñado bajo el modelo de las armaduras del tipo Pennsylvania (figura 2-13), el cual se atreve a recomendar a pesar de que, como él mismo lo atestigua:

*No es costumbre indicar entre las especificaciones de un pedido de estructura para puente, de sistema determinado, el tipo de armadura que debe diseñarse, siendo ésta una cuestión que se deja a voluntad del fabricante, el cual por especialización o por circunstancias de cualquiera otra índole, puede ofrecer, en competencia con otros, el tipo de armadura que esté en condiciones de construir más económica o rápidamente, según sea el precio o el tiempo el factor principal de competencia (Potes, 1939: 156).*

Y aunque los estribos en esta tipología eran de las mismas dimensiones que los antes considerados para el puente tipo colgante, el peso total de la estructura metálica llegaba a ser considerablemente menor (134,5 ton). Asumió además el valor estimado de la obra falsa requerida en la construcción del puente rígido, contando con piezas de madera compradas en Buenaventura. Como tercera opción, planteó la construcción de una estructura del tipo cantilever de tres luces sobre cuatro apoyos cuyas ventajas destacó: (a) tenía el menor peso propio de

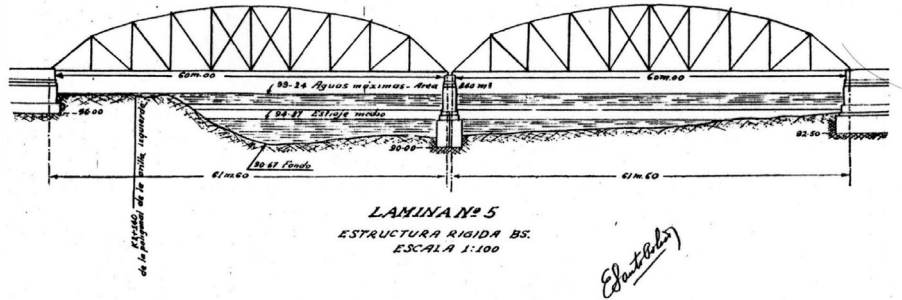


Figura 2-13. Propuesta de estructura rígida, tipo Pennsylvania.

Fuente: Potes, 1939: 17.

todas las alternativas (112 ton), (b) era más económica que una serie de tramos simples de luces iguales, (c) poseía momentos distribuidos más uniformemente y (d) no requería de obra falsa. Por último, en las conclusiones, E. S. Potes recoge un cuadro comparativo donde despieza los componentes de las tres tipologías de puentes que ha propuesto (peso de la armadura metálica, costo de su montaje, obra falsa, pilas centrales, anclajes y estribos), inclinándose favorablemente por el tipo cantilever, iniciando entonces una labor de diseño de las obras de mampostería y obras de defensa con carácter específico a las cuales se suman las vías de acceso.

En la cuarta parte, titulada *Proyecto de Mamposterías*, se incluyeron los resultados del estudio del suelo, el cual indicaba la presencia de sedimentos recientes de limos más o menos arenosos, aglutinados con arcilla procedente de detritus orgánicos descompuestos, lo que le llevó a proyectar una cimentación sobre pilotes (50 por cada una de las pilas) en torno a los cuales debía colocarse un anillo de protección, de relleno arcilloso, cuya pared interna se constituía de tablestacas de madera que a la vez servirían de formaletas para el bloque del cemento. Como obras de defensa de la pared cóncava del río, Potes proyectó un revestimiento hecho mediante una estacada de pilotes de madera capaz de soportar un relleno arcillosos, todo con una longitud de 300 m. Y como vía de acceso, se desechó el trazado existente a cambio de una extensa carretera en línea recta de 3.140 m de longitud que se iniciaba 50 m al sur del sitio El Cascajal, llegando a eliminar 18 curvas y surcando lechos de *madreviejas*; para ello se hacía claramente necesario la adquisición de predios que sumaban una superficie de 74.363 m<sup>2</sup>.

Al término de su detallado informe, E. S. Potes recibió de la Gobernación del Valle del Cauca el encargo de iniciar los trabajos de construcción del puente,<sup>38</sup> cuya duración sería de apenas 18 meses y acogiendo las especificaciones contenidas en el estudio previo así como el tipo de estructura escogida: un puente rígido de arco tipo Pennsylvania compuesto por dos tramos de 61,6 metros, es decir, ignorando la solución del tipo cantilever preferida por él.<sup>39</sup> La contratación se hizo al amparo de la Ley 55 del 29 de diciembre de 1942 que había autorizado la construcción de la obra.

Los trabajos incluían la fundición de los estribos y la pila central en hormigón ciclópeo con pilotaje de refuerzo en las cimentaciones –hechas con maderas de mangle traídas desde Buenaventura– así como las obras de defensa de la margen derecha, los terraplenes de acceso con su afirmado y los estribos de los puentes pequeños incluidos en las obras de acceso (figuras 2-14 y 2-15). Para todo ello, el contratista debía suministrar no solo los materiales, sino que además se obligaba a cancelar el valor de los trabajos que realizaría la draga Mosquera,<sup>40</sup> en tanto que el departamento del Valle se comprometía a entregar el cemento a precio de costo. Las obras contratadas con E. S. Potes no incluían el montaje de la estructura metálica importada de Estados Unidos, lo cual correría a cargo de otro ingeniero, Arturo Yusti.<sup>41</sup> El valor del contrato ascendió a \$270.000 pesos.<sup>42</sup>

No se tiene un reporte acerca de la fecha precisa de inicio de los trabajos, aunque se sabe que para mediados de 1944 se habían terminado las obras en su totalidad con excepción de los terraplenes y el balastaje de la carretera, y estaba todavía en espera la terminación y estabilización de los rellenos. Las obras concluidas –algunas desde septiembre de 1944– eran las siguientes: los estribos y la pila central para el puente, las obras de defensa de la orilla izquierda, los

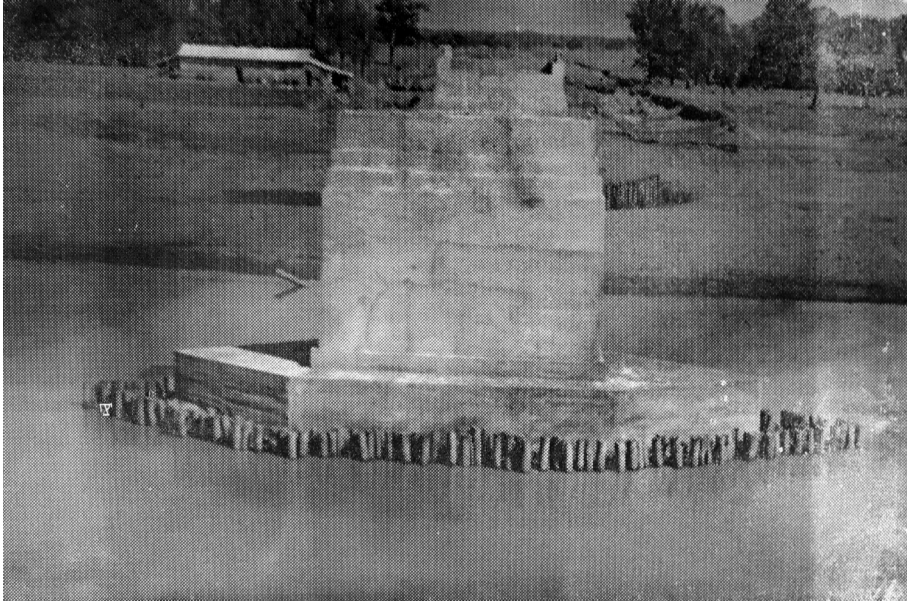
<sup>38</sup> *Gaceta Departamental*, 13 de abril de 1943.

<sup>39</sup> Contrato No. 1796 del 7 de marzo de 1943.

<sup>40</sup> La draga General Mosquera había sido adquirida por el Ministerio de Obras Públicas y puesta en servicio en 1915: no era otra cosa que una grúa montada sobre la proa de un barco, a cuyo cargo estaba el ir retirando del cauce del río Cauca los troncos y palizadas que entonces ponían en riesgo la navegación fluvial por el río Cauca.

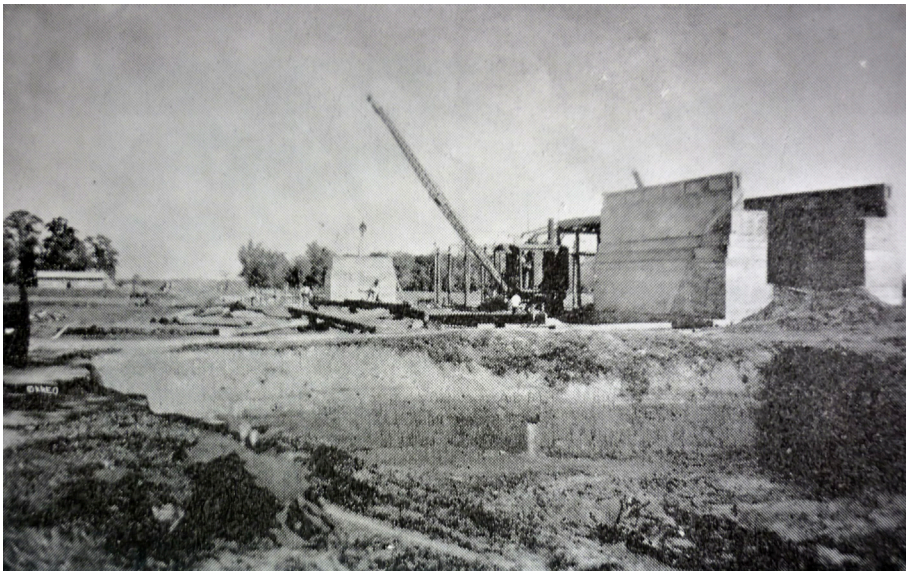
<sup>41</sup> Arturo Yusti era ingeniero formado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Gante, Bélgica. En Cali ejerció su profesión durante muchos años, al frente de obras civiles como puentes y estructuras para edificaciones; también ejerció la docencia en los primeros años de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Valle.

<sup>42</sup> El presupuesto preliminar elaborado por Potes en 1939 estimaba el valor de la construcción del puente en \$256.464,85 y contemplaba entre las especificaciones: hormigón simple en proporción 1:2:4, hormigón armado en proporción 1:2:3, y pilotes de madera traídos por vía férrea desde Buenaventura.



**Figura 2-14.** Construcción de la pila central del puente.

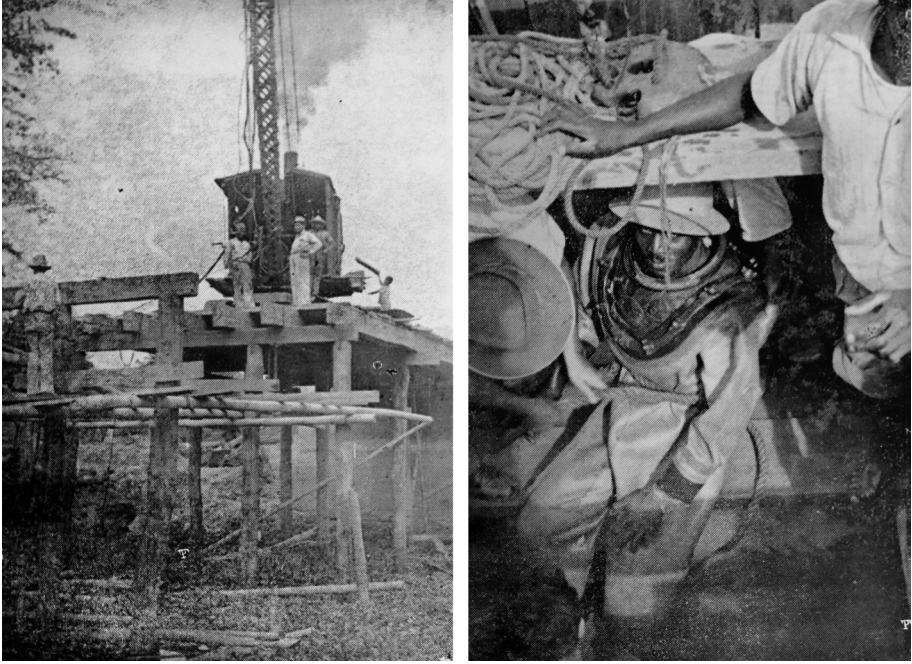
Fuente: Otero, 1944: 23.



**Figura 2-15.** Construcción de los estribos para el apoyo de la estructura metálica.

Fuente: Otero, 1944: 24.

estribos para tres puentes a construir sobre las *madreviejas* y sus puentes de madera correspondientes, con luces de 2,30 - 1,15 - 3,50 m respectivamente (Montaño, 1945).



**Figura 2-16.** Mecanización de los trabajos de construcción del puente y uso de buzos en las obras de cimentación bajo el agua.

Fuente: Montaño, 1945: 21 y 22.

Los problemas operativos fueron recurrentes: a la falta de vehículos que había prometido facilitar el Departamento se sumaban las dificultades presentes durante la cimentación de la pila central la cual había coincidido con un período de aguas altas, obligando el empleo de buzos para la excavación del fondo y el vaciado del concreto (figura 2-16). La totalidad de los estribos de mampostería fueron ejecutados en terreno fangoso, dentro del agua, con excavaciones abiertas, y para el hincado de los pilotes se empleó una pala mecánica de 18 toneladas de peso que avanzaba sobre el puente a medida que avanzaba con ella la construcción. El proceso constructivo estaba desde sus comienzos, plagado de dificultades.

La inauguración del puente se aplazó en varias oportunidades tal y como lo registra la prensa local de 1945 a tal punto que el afán por entregar las obras llevó al gobernador Mariano Ramos a solicitar la construcción de un puente provisional de madera en espera del metálico, el cual se diseñó y construyó, pero no se concluyó debido al excesivo costo. Una de las causas de tal demora fue con toda seguridad la llegada de la estructura metálica al puerto de Buenaventura con varios meses de retraso con motivo de la guerra que Estados Unidos libraba entonces en el Pacífico pues solo en agosto de ese año se registra la feliz noticia:

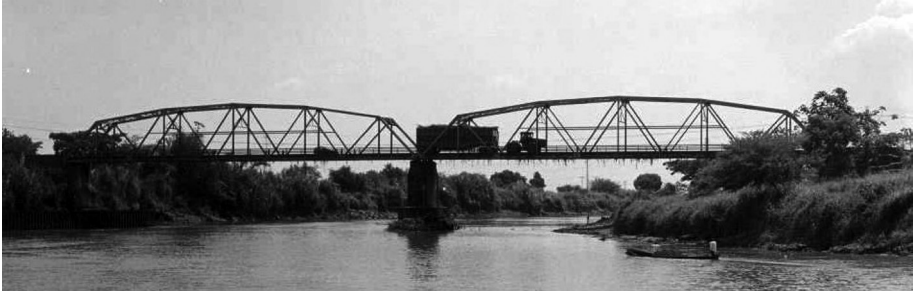
*A bordo del barco “Daulton Mann” llegaron ayer los puentes para la carretera al mar y el puente del Hormiguero (Pie de foto. Relator, 16 de agosto de 1945; p. 1).*

En mayo de 1946 se anunciaba la inauguración que tendría lugar en el mes de junio de las obras de la carretera al mar y del puente de El Hormiguero aprovechando la visita que al Departamento tenía programada el entonces presidente Alberto Lleras; sin embargo, solo fue posible lo primero, aplazando la puesta en servicio del puente sobre el río Cauca para el 12 de octubre de ese año. El costo final de la estructura fue de \$411.924,61 pesos (casi el doble de lo previsto en el estudio de 1939) de los cuales \$358.368,87 correspondieron a los trabajos adelantados por E. S. Potes, \$30.000 a la estructura metálica importada y lo restante a su montaje. Finalmente, su longitud se determinó en 125 m con un ancho de solo 5 m.

La estructura del puente estaba formada en dos luces de 62 m simplemente apoyadas; cada luz constaba de dos armaduras metálicas en forma de arco, unidas transversalmente por riostras y diagonales entre las cuerdas superiores y por vigas transversales entre las cuerdas inferiores. El tablero de concreto estaba soportado por siete viguetas de sección I que se apoyaban en las vigas transversales de igual sección, que a su vez cargaban sobre las cuerdas inferiores de la armadura.<sup>43</sup> Cada tramo del puente se apoyaba en un estribo y en una pila central de sección rectangular. El estribo del extremo de Puerto Tejada tenía 7,8 m de altura y el del extremo de Cali 11,3 m, ambos soportados sobre pilotes de madera. La pila central era una columna monolítica de concreto de 11 m de altura, con una sección promedio de 7,6 m por 2,2 m, soportada también por pilotes de madera (figura 2-17). La estructura fue reemplazada en 2008.

---

<sup>43</sup> Las cuerdas superiores de cada arco son elementos de sección cajón conectados mediante platinas remachadas a cada lado; las cuerdas inferiores son elementos de sección U invertida y están conectados a las cuerdas superiores por elementos verticales y diagonales de sección I.



**Figura 2-17.** Vista del puente en el año 2000.

Fuente: Archivo Universidad del Valle.

Solo en 1957 se construirá el puente Guillermo León Valencia situado sobre el antiguo paso de La Bolsa: está formado por tres luces de 35 m cada una y una luz de 34,5 m. Tiene un ancho total de 9,4 m de los cuales 7,95 m son libres. Su estructura consta de tres vigas metálicas de 2 m de alto separadas 2,85 m que reciben un tablero superior de concreto con capa de rodadura en asfalto dejando voladizos de 2 m a cada lado de las vigas extremas. La infraestructura está conformada por dos apoyos extremos a la altura de la viga y tres pilas centrales en concreto.

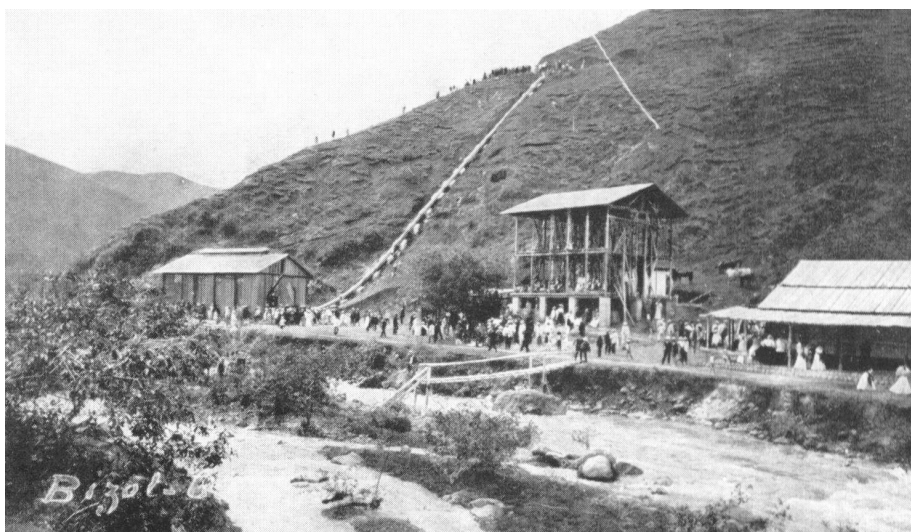
En 1941 E. S. Potes cerró la etapa de consultor y contratista independiente que desarrolló por casi una década, para incursionar en un nuevo frente profesional en el que se habría de jugar su reputación.



### Capítulo 3

## LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ANCHICAYÁ (1944-1949)

En octubre de 1910 se inauguró en Cali el suministro de energía eléctrica a través de la denominada Planta No. 1, propiedad de Cali Electric Light & Power Co., una empresa que, si bien pertenecía a un grupo de empresarios locales, estaba jurídicamente domiciliada en los Estados Unidos (figura 3-1).<sup>1</sup> La planta apenas podía generar 50 kW gracias a una turbina Pelton que era accionada por las aguas del principal río de la ciudad e hizo posible que un buen número de viviendas tuviera acceso por horas a la electricidad y que el alumbrado público se hiciera realidad en algunas calles y avenidas. Gracias a esto, rápidamente empezó a transformarse la vida de los habitantes de la capital del recién creado departamento del Valle del Cauca y a mejorar las condiciones para el comercio y la industria de la localidad.



**Figura 3-1.** Planta No. 1 en Cali, circa 1910.

Fuente: Eder, 1959: 458.

Este ejemplo fue rápidamente seguido por otros municipios del Departamento: en 1913 se puso en servicio la hidroeléctrica del río Guadalajara de Buga, en 1916 se inauguró la planta eléctrica de Palmira y a partir de 1922 hicieron lo mismo otros 17 municipios de la región, valiéndose también de pequeñas plan-

<sup>1</sup> Entre ellos Henry Eder, Edward Mason, Ulpiano Lloreda y Benito López.

tas independientes aunque con reducida capacidad de suministro, de tal manera que no llegaron a conformar una red interconectada a nivel regional (OLAP, 1946).<sup>2</sup> Sin embargo, con el pasar de los primeros años empezaron a aflorar las dificultades en la calidad del servicio: por una parte, las empresas generadoras tenían serias limitaciones técnicas y por otra, se empezaba a manifestar un acelerado crecimiento del consumo, tanto a nivel residencial como comercial, a tal punto que, según lo afirma Vásquez (2001), algunas industrias se vieron en la necesidad de auto abastecerse con pequeñas plantas propias, incrementando así sus costos de producción.

Si bien la Cali Electric Light & Power Co. aumentó su capacidad de generación eléctrica en 1925 y puso a operar un año después una segunda planta —también valiéndose de las aguas del río Cali, 3 km aguas arriba de la primera—, los cortes en el suministro siguieron siendo recurrentes y los nuevos barrios de la ciudad tardaban meses en contar con el servicio domiciliario. Las manifestaciones ciudadanas y las protestas a través de los diarios locales no se hicieron esperar, a tal punto que se llegó a presentar un boicot en contra del consumo de energía y como consecuencia de ello, en 1928 el Consejo Municipal de Cali anuló el privilegio otorgado a la empresa y autorizó que fuese adquirida por la multinacional norteamericana Electric Bond & Share Co. a través de su filial en el país, la Compañía Colombiana de Electricidad – CCE, que operaba en algunas ciudades de la costa Atlántica desde 1909.<sup>3</sup>

Una vez la CEE asumió el control de las plantas eléctricas de Cali, rápidamente empezó a sumar a su inventario las de Buga, Palmira y Buenaventura, además de algunas generadoras privadas como la de Meléndez, de tal manera que al cabo de cinco años ella ya controlaba el 70% del mercado eléctrico del Departamento (Fernández y Rincón, 2015). Entre 1928 y 1931 la empresa puso en funcionamiento dos plantas Diesel en la ciudad de Cali con el fin de aumentar su capacidad de generación eléctrica,<sup>4</sup> pero la demanda siguió en aumento a un ritmo que no pudo ser compensado de manera oportuna, por lo que el descontento

---

<sup>2</sup> Ocho de esas plantas fueron promovidas y administradas por las administraciones municipales mientras que las nueve restantes dependían de empresarios particulares (Fernández y Rincón, 2015).

<sup>3</sup> La CCE inició sus actividades en Santa Marta y con el pasar de los años se hizo propietaria de plantas eléctricas en Barranquilla, Ciénaga, Honda, Zipaquirá, Mariquita, Girardot, además de algunas otras en ciudades de menor escala. Como afirma Poveda (1993: 279): La política de esta empresa no era instalar equipos sino comprar los que existieran, para tecnificarlos con una buena aplicación de la electrotecnia norteamericana, entonces en pleno desarrollo.

<sup>4</sup> Adicionalmente, la CEE amplió la capacidad de generación eléctrica de la planta del río Nima, en la ciudad de Palmira, de tal manera que una parte de su capacidad se trasladó para el consumo de la ciudad de Cali.

ciudadano volvió a manifestarse una década después a través de quejas sobre el elevado precio y la mala calidad del servicio; un clamor que llegó incluso a la prensa nacional:

*La ciudad de Cali ha vuelto a experimentar una escasez casi total de energía eléctrica a causa del pésimo estado de las maquinarias de la Compañía de Electricidad [...] Anoche la ciudad estuvo a oscuras en muchos de sus sectores residenciales y del centro de la ciudad, presentando un aspecto tétrico y solitario [...] Desde hace cerca de dos meses el servicio deja mucho que desear, pues los aparatos eléctricos del hogar y de oficinas, así como las maquinarias de las innumerables fábricas no funcionan en las horas del día [...] Al paso que van las cosas, llegará el día muy cercano en que la ciudad quede paralizada en todas sus actividades (“Enormes perjuicios sufre la ciudad por falta de energía”. El Tiempo, 13 de septiembre de 1941; p. 13).*

Ante la crisis, en 1941 se constituyó un movimiento de carácter cívico que se auto denominó Junta de Servicio Eléctrico Municipal, en el que se agruparon tanto dirigentes barriales como líderes políticos de diversas tendencias, con el fin de exigir al Consejo Municipal la expropiación de los bienes de la CEE, la instalación provisional de plantas térmicas y a largo plazo, la construcción de una gran central hidroeléctrica que pusiera fin a la situación energética de la ciudad.<sup>5</sup> Solo en marzo de 1944 el cabildo aprobó en primer debate esta medida,<sup>6</sup> dando inicio a un extenso período de negociaciones con los representantes norteamericanos de la casa matriz en torno al valor de los activos de la empresa, el cual solo concluyó en agosto de 1947.<sup>7</sup>

Mientras estos hechos acontecían en Cali, Marco Aurelio Arango, Ministro de Economía durante el gobierno liberal de Eduardo Santos, encargó al ingeniero E. S. Potes que estudiase alternativas viables para la construcción de una gran central hidroeléctrica en el sur occidente del país.<sup>8</sup> Para entonces Potes no tenía ninguna experiencia práctica en la materia, aunque bien podía considerarse un estudioso en cualquier campo de la ingeniería que deseara abordar, sabía además cómo afrontar problemas de orden hidráulico, conocía del montaje de estructuras y había estado al frente de la coordinación de grandes trabajos de construcción, aún en ambientes naturales difíciles. Su mayor acercamiento al

<sup>5</sup> “Un juramento cívico de los caleños culmina en Anchicayá”. *El Tiempo*, 21 de julio de 1955; p. 1.

<sup>6</sup> “Expropiación de las plantas de la Colombiana de Electricidad acordó el Cabildo de Cali ayer”. *El Tiempo*, 30 de marzo de 1944; pp. 1 y 13.

<sup>7</sup> “Cali inauguró ayer su nueva planta de energía eléctrica”. *El Tiempo*, 1 de noviembre de 1947; p. 10.

<sup>8</sup> Amparado en el Decreto 2142 del 13 de diciembre de 1941, que se explicará con detalle más adelante.

tema se había dado como consultor durante el arbitraje para la Compañía de Instalaciones Eléctricas de Tuluá en 1936, en el que había demostrado sus conocimientos acerca de estructuras propias de una central hidroeléctrica (Potes, 1938b). Sin embargo, la tarea que asumía a partir de ahora superaba todo lo aprendido.

### 3.1. Nuevos diseños para centrales eléctricas en Colombia

En 1941, cuando E. S. Potes dio inicio a los estudios que soportarían su propuesta para la construcción de la central hidroeléctrica de Anchicayá, la experiencia en la construcción de este tipo de obras en Colombia se limitaba a estructuras de pequeña escala que aprovechaban la caída natural del agua entre dos puntos a diferente altura y que en ocasiones se valían de sistemas de represamiento a fin de permitir el control de los caudales, especialmente en épocas de verano.

Así funcionaban las que se hicieron en el Valle del Cauca en las primeras décadas del siglo XX y así también operó la que algunos consideran como la primera gran central hidroeléctrica del país: Guadalupe, construida en cercanías de Medellín entre 1930 y 1932 gracias a un contrato celebrado entre el municipio y la firma norteamericana Thebo Starr Andenton. Su diseño estuvo a cargo del ingeniero Alex M. Torpen, quien desde el terreno elaboró los planos definitivos del proyecto, mientras que la construcción estuvo a cargo de su colega colombiano Jaime Arango Velásquez.<sup>9</sup> La producción de energía en este caso se lograba mediante una caída de agua de 550 m, que aprovechaba las condiciones naturales del terreno, aunque contempló también la construcción de una represa de 7 m de altura y 45 m de longitud, capaz de contener las aguas del río Guadalupe. La planta contaba también con estanques de sedimentación y un equipo de generación formado por dos turbinas tipo Pelton, además de un equipo de transformadores y las respectivas líneas transmisión que conducían la electricidad hasta una subestación receptora situada en Medellín (Poveda, 1993).

En Bogotá, por su parte, el panorama no era muy diferente. En 1900 empezó a funcionar allí una hidroeléctrica que también aprovechaba el salto natural del agua, en este caso el del río Bogotá en el sector conocido como El Charquito, propiedad de la firma Samper Brush & Cía. Cuatro años más tarde a partir de esa organización empresarial se conformó la Compañía de Energía Eléctrica de Bogotá y se procedió a construir en el mismo sitio un pequeño

---

<sup>9</sup> "Central hidroeléctrica de Guadalupe. Historia e iniciación". *Revista DYNA*, 1, mayo de 1933; pp. 16-20.

embalse llamado El Alicachín, mediante el cual se controlaba el flujo del agua que movía un juego de turbinas generadoras (Empresa de Energía de Bogotá y Universidad Externado de Colombia, 1999). De manera similar funcionó la planta hidroeléctrica del río Tunjuelo, también en Bogotá, cuyas aguas eran represadas antes de ser conducidas por gravedad a la planta purificadora de Vitelma, la cual fue diseñada por la firma de Chester M. Everett y Geo Bunker y cuya construcción se contrató con la empresa colombiana Lobo Guerrero & C.S. de Santamaría en 1936.<sup>10</sup>

Situaciones similares se presentaron en el resto del país: en 1942, en la ciudad de Ibagué, por ejemplo, se puso en funcionamiento la nueva planta hidroeléctrica municipal en la que el agua era contenida mediante una represa de poca altura llamada El Vertedero.<sup>11</sup> Otros embalses menores se construyeron con fines agrícolas, como el de La Ramada, también sobre el río Bogotá, en inmediaciones de la estación El Cerrito, a cargo del ingeniero Ernesto McAllister en 1935. También se cuenta el embalse de Samacá, con el cual se había de regularizar el río Gachaneque y que fue inaugurado en 1941 gracias al esfuerzo de los ingenieros Rafael Salazar y Manuel José Melo.<sup>12</sup>

Sin embargo, en 1940 la manera de concebir la generación eléctrica a partir de fuentes hídricas había experimentado un cambio notable, tanto en Colombia como en otros países del hemisferio occidental (Purcell, 2020). Por una parte, la realidad nacional había demostrado que contar con pequeñas plantas hidroeléctricas aisladas hacía difícil su sostenibilidad y constituía un serio obstáculo para conformar una red integrada a escala regional o nacional; por otra, desde los Estados Unidos sus autoridades federales y agencias de cooperación internacional hacían una intensa campaña propagandística que enaltecía el papel de las grandes centrales hidroeléctricas en el desarrollo nacional. El paradigma particular no era otro que el de los embalses que se habían estado construyendo bajo la administración de la Autoridad del Valle de Tennessee – TVA, sobre el río del mismo nombre.<sup>13</sup>

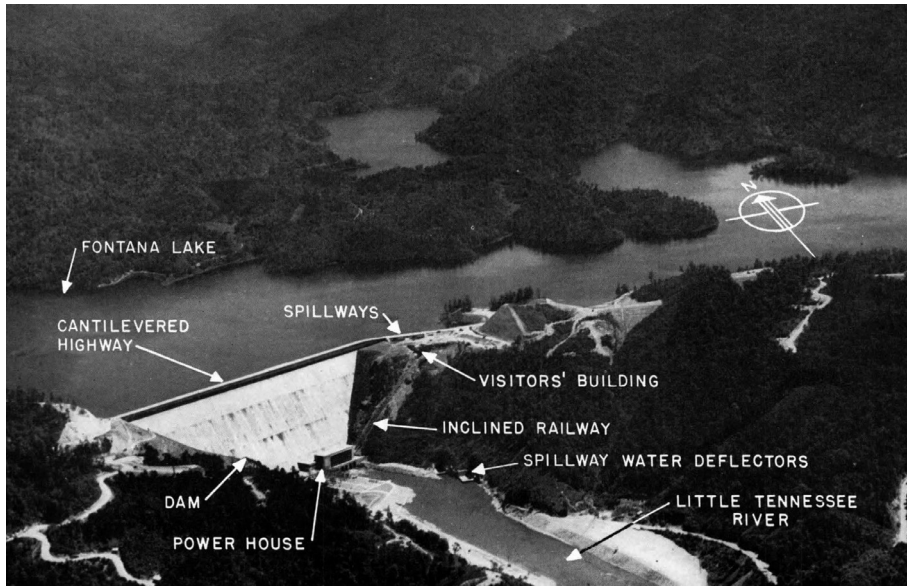
<sup>10</sup> “Planta de filtración de Vitelma”. *Ingeniería y Arquitectura*, 2, mayo de 1939; pp. 11-13.

<sup>11</sup> *Ingeniería y Arquitectura*, 38, julio de 1942; portada.

<sup>12</sup> “La represa de Gachaneque – Samacá”. *El Tiempo*, 22 de junio de 1941; p. 17.

<sup>13</sup> La admiración por las obras adelantadas por la TVA era tan grande, que en 1951 los estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, acompañados por los docentes Enrique Mariño Esguerra y Fernando Martínez Londoño hicieron una visita a algunas de las obras de regulación del Valle de Tennessee como parte de una excursión a los Estados Unidos (“Informe sobre la excursión a los Estados Unidos”. *Anales de Ingeniería*, 632, cuarto trimestre de 1951; pp. 86-115).

En efecto, la TVA se había creado como una agencia federal del gobierno de los Estados Unidos en 1933 y hacía parte del llamado New Deal con el que el presidente F.D. Roosevelt, buscaba recuperar la economía de su país y acabar de superar la Gran Depresión iniciada cuatro años antes. Se pretendía que esta región, conformada por siete estados del centro del país, experimentara un resurgimiento social y económico mediante el desarrollo de un programa de construcción de nuevas instalaciones industriales, obras públicas y centrales hidroeléctricas, sin descuidar la conservación del suelo y su reforestación. Para ello, el río Tennessee empezó a ser controlado mediante 20 grandes represas que debían construirse en igual número de años, todas en hormigón armado y siguiendo los nuevos dictados de la técnica en la materia (figura 3-2).



**Figura 3-2.** TVA Dam Fontana, Tennessee.

Fuente: *Progressive Architecture*, 48(12), diciembre de 1947; p. 44.

En Colombia, el interés de autoridades municipales, empresarios e ingenieros por los grandes proyectos de centrales hidroeléctricas valiéndose de diferentes tipos de represas no se hizo esperar y algunos hechos ayudan a demostrarlo. En el plano académico, por ejemplo, solo en la Universidad Nacional de Colombia fueron numerosas las tesis en ingeniería que se presentaron sobre del tema entre 1940 y 1960, como se muestra en la Tabla 1, muy seguramente motivadas

por el interés que promovían docentes de la talla de Julio María Salamanca,<sup>14</sup> quien publicó en el número 63 (1945) de la revista *Ingeniería y Arquitectura* un artículo titulado “Cálculo de represas de arco” en el que hacía una explicación matemática de interés para el diseño de este tipo de estructuras.

**Tabla 1.** Algunas tesis presentadas en la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Medellín y Manizales) acerca de represas y centrales hidroeléctricas.

Año	Título	Autor
1942	La central hidroeléctrica - río Lebrija. II Urbanización de "Quebrada Seca"	Pinzón Neira, Nicanor
1943	La energía eléctrica en la ciudad de Bucaramanga y la posibilidad de aprovechar el río Sogamoso para una gran central hidroeléctrica	Streithorst, Gerardo
1943	Estudio y proyecto de embalse y represa para el río Sisga	Montaña Díaz-Granados, Jaime
1944	Planta hidroeléctrica de Tobia	Galvis Orozco, Alfonso
1945	Proyecto de planta hidroeléctrica: municipio de Guarne	Londoño González, Raúl
1945	Planta hidroeléctrica de Armero (Tolima)	Gómez Salazar, Luis Alberto y Campuzano García, Alberto
1945	Represas de gravedad	Vega Rivera, Heriberto
1949	Accidentes de trabajo en la central hidroeléctrica del río Lebrija	Bravo, Orlando
1949	Proyecto de canal de irrigación y central hidroeléctrica	Febres Cordero, Simón
1954	Planta hidroeléctrica de Samaná	Gómez Aguirre, Eliécer
1958	Una central hidroeléctrica en Sevilla (Valle)	Hoyos Campuzano, Ricardo

Fuente: elaboración propia a partir de fichero Biblioteca Universidad Nacional de Colombia (2025).

Por otra parte, la SCI concedió en 1944 una mención de honor del Premio Nacional de Ingeniería a Vicente Pizano Restrepo<sup>15</sup> por sus estudios sobre plantas

<sup>14</sup> Luis María Salamanca era egresado de la Universidad Nacional de Colombia en 1939 y rápidamente se vinculó a ella como docente, cargo que ocupó de manera destacada durante toda su vida laboral, adscrito a la Facultad de Ingeniería, en Bogotá.

<sup>15</sup> Vicente Pizano Restrepo (1890-1985) se había graduado de ingeniero civil en Carnegie Institute de Estados Unidos y a su regreso al país ocupó varios cargos públicos en el sector eléctrico; ejerció la docencia en la Universidad Nacional y en la Universidad Javeriana y llegó a ser presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (“Obituario”. *Anales de Ingeniería*, 826, segundo trimestre 1985; p. 65).

hidroeléctricas para Pasto y Armero y en 1950 el Premio Enrique Morales a la misma persona a por los trabajos “Proyecto de la central eléctrica del Río Sumapaz” y “Red de distribución eléctrica en la ciudad de Bucaramanga”.

En cuanto a diseños, en 1944 se adelantaron los primeros estudios para el proyecto hidroeléctrico de Riogrande, en el departamento de Antioquia, a cargo de los ingenieros Horacio Toro Ochoa y J.M. Escobar,<sup>16</sup> que contemplaba la construcción de una represa de embalse de 30 m de altura, diseñada en tierra y escollera y con 100 m de longitud en el coronamiento, la cual debía generar 69.300 kW de potencia. Un año después se adelantó otra gran iniciativa, en este caso para el embalse del río Sisga en el departamento de Cundinamarca, promovido por el Departamento de Irrigaciones del Ministerio de Economía (Salamanca, 1945), donde se concibió una represa en arco (figura 3-3). El diseño fue avalado por el ingeniero Carlos Boshell quien adoptó el sistema de cálculo basado en el *método de la bóveda cilíndrica*. Sin embargo, una segunda revisión a la propuesta, efectuada por el ingeniero Luis María Salamanca, condujo a cambios en el proyecto al considerar que este método no era el adecuado puesto que, dada la relación existente entre el espesor del muro y el radio del arco, no era posible considerar la estructura como una membrana elástica, sumado esto a las condiciones de empotramiento tanto en su base como en los apoyos laterales.

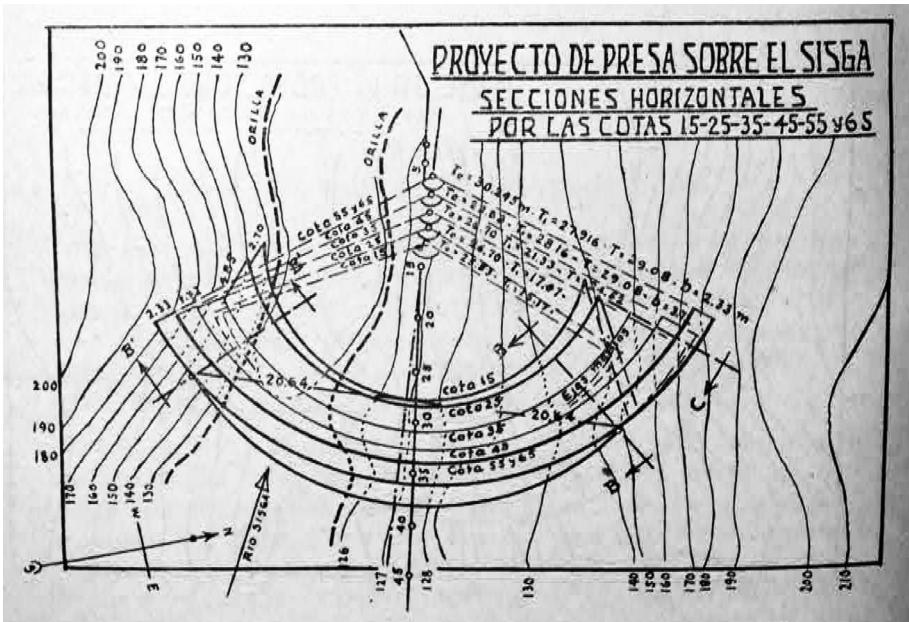
Salamanca propuso entonces como alternativa de cálculo el llamado *método del arco sencillo*, a la vez que duplicó el volumen del embalse, fijándolo en 60 millones de metros cúbicos.<sup>17</sup> Se contemplaron también los esfuerzos causados por movimientos sísmicos y cambios de temperatura y finalmente se concluyó que su perfil era el que arrojaba el presupuesto más bajo, dado que la cimentación era más barata, el comportamiento elástico de la estructura era más eficiente y se acomodaba mejor a las condiciones topográficas del sitio.<sup>18</sup> Finalmente, los diseños para el embalse del Sisga adoptaron el modelo de presa por gravedad, siendo construida entre 1948 y 1951 a cargo de la empresa estadounidense Raymond Concrete Pile and Wiston Bros. Inc.

---

<sup>16</sup> Escobar, J.M. (5 de diciembre de 1944). “Memoria sobre estudios y proyectos ejecutados en Riogrande, para las nuevas centrales hidroeléctricas”. *Anales de Ingeniería*, 604-605, febrero y marzo de 1946; pp. 9-17. La represa del embalse se proyectó originalmente en roca y tierra con escollera, sin embargo se cambió a una de tierra y escollera, la cual fue concebida por el ingeniero norteamericano William P. Creager, dado que no se contaba con personal experto en la construcción de este tipo de represas (Cadavid, 1949: 16).

<sup>17</sup> Para esto, Salamanca subió la cota de coronamiento de la represa de la cota +56 a la cota +65, es decir, 9 m más.

<sup>18</sup> Un hecho significativo en el desarrollo de este proyecto, fue el detallado estudio adelantado por los ingenieros Luis M. Salamanca y Luis H. Osorio con relación a la intensidad media de las lluvias en la región, valiéndose de métodos empíricos y análisis matemáticos.



**Figura 3-3.** Proyecto de represa sobre el Sisga.

Fuente: *Anales de Ingeniería*, 597-599, junio, julio y agosto de 1945; p. 794.

En otros casos las obras no lograron iniciarse aunque sí se llegó a contar estudios previos muy completos, como ocurrió en Santander, donde los ingenieros Luis Bonells, Carlos Sanclemente y Rafael Lleras analizaron la posibilidad de construir una gran represa en el río Nevado, municipio de García Rovira, que finalmente no se construyó.<sup>19</sup>

También en Cartago, el propio E. S. Potes propuso en 1945 el represamiento del río Ingará, con el fin de proporcionar el caudal necesario a una gran hidroeléctrica al servicio de la ciudad y de su entorno.<sup>20</sup> Para ello, se partía de considerar el caudal del agua en los ríos Ingará y Hábitat, a la altura del caserío de Valencia, con el fin de construir allí una presa de 30 m de altura inicial que llegaría a los 62 m de altura bruta. Pero más que las consideraciones puramente técnicas relacionadas con el cauce de los ríos, la conformación geológica de los suelos adyacentes, la disponibilidad de materiales en el entorno y las características morfológicas del

<sup>19</sup> "Hidroeléctrica de García Rovira". *El Tiempo*, 21 de julio de 1946; p. 17.

<sup>20</sup> "Hidroeléctrica para Cartago". *El Tiempo*, 30 de octubre de 1944; p. 14. Esta información la constata Franky (2026).

anteproyecto, Potes recalcaba aquí la dependencia del proyecto a la ampliación de la vía carretable entre Cartago y Nóvita, un viejo sueño que permitiría —a través de la conexión con el río San Juan— la comunicación de una vasta zona del centro del país con algún punto sobre la costa del océano Pacífico.<sup>21</sup>

Otras iniciativas de naturaleza similar fueron la de la Central Hidroeléctrica de Caldas, cuya gestión empezó en torno a 1943 y que tuvo su primer embalse en el sitio de Balsora;<sup>22</sup> la central hidroeléctrica del río Íquira en el Huila en 1952 —a cargo del ingeniero Carlos Sanclemente y que debía beneficiar a los habitantes de Neiva, Íquira, Teruel, Palermo, Yaguará, Rivera, Campoalegre, Algeciras y El Hobo—;<sup>23</sup> una central hidroeléctrica para el Quindío en 1953 —financiada por los municipios de Armenia, Calarcá, Circasia, entre otros—;<sup>24</sup> y la Central Hidroeléctrica de Lebrija —inaugurada en abril de 1954 y que beneficiaba a Bucaramanga y ciudades aledañas—.<sup>25</sup> A ellas se suman otras más, distribuidas por toda la geografía nacional además de las múltiples solicitudes que desde las regiones se hacían al Gobierno relacionadas con estudios conducentes al diseño y construcción de grandes centrales hidroeléctricas.<sup>26</sup>

### 3.2. El estudio de E. S. Potes como soporte a la hidroeléctrica de Anchicayá

En 1939 el Gobierno de Eduardo Santos empezó a impulsar desde Bogotá políticas que ayudaran a mitigar la crisis energética que, como en el departamento del Valle, se extendía por todo el territorio nacional.<sup>27</sup> En consecuencia, y con el fin de ir conformando las bases de un plan nacional de electrificación,<sup>28</sup> el Congreso

---

<sup>21</sup> “La central hidroeléctrica del río Ingará”. *Revista Adelante*, mayo de 1947; pp. 12-15.

<sup>22</sup> “Asegurada la construcción de la hidroeléctrica de Caldas”. *El Tiempo*, 13 de junio de 1943; p. 3. Los diseños finales, sin embargo, estuvieron a cargo de la firma de ingenieros consultores Parsons, Bruickerhoff Hogan & McDonald, en 1947, aprovechando los ríos Chinchiná y Campoalegre. En este proyecto se contempló la construcción de una represa de tierra de 14 m de altura y una longitud de 250 m (Robledo, 1948).

<sup>23</sup> “Fue firmado el contrato de la hidroeléctrica de Íquira”. *El Tiempo*, 30 de julio de 1952; p. 6.

<sup>24</sup> “Central hidroeléctrica para el Quindío se proyecta ahora”. *El Tiempo*, 17 de enero de 1953; p. 16.

<sup>25</sup> “La Central Hidroeléctrica del río Lebrija se inaugura hoy”. *El Tiempo*, 24 de abril de 1954; p. 1.

<sup>26</sup> Se tiene noticia de solicitudes en tal sentido hechas desde Tota y Sogamoso, en Boyacá, así como desde Honda. Sobre esta última: “Gran Central Hidroeléctrica del Norte del Tolima”. *Boletín Oficial de Honda*, 8, octubre de 1942; p. 4.

<sup>27</sup> Para entonces, algunos municipios del Valle del Cauca ya habían empezado a construir sus propias plantas eléctricas con recursos públicos, distanciándose del modelo de empresas privadas dedicadas a la generación y distribución de energía.

<sup>28</sup> La Ley 126 del 26 de octubre de 1938 había declarado el suministro de energía eléctrica como un servicio público fundamental de tal manera que en su establecimiento, desarrollo y financiación debían participar la Nación, los Departamentos y Municipios; su reglamentación se hizo mediante el Decreto 1112 del 25 de

de la República expidió la Ley 8 de 1939 por la cual se ordenó la realización de estudios relacionados con el aprovechamiento de las corrientes de los ríos Palo y Cauca;<sup>29</sup> con los resultados obtenidos se esperaba poder diseñar una central hidroeléctrica capaz de abastecer a la ciudad de Cali y sus municipios cercanos.<sup>30</sup>

Un primer estudio al respecto se llevó a cabo entre 1940 y 1941 y estuvo a cargo del ingeniero Jorge Jesurun, quien contó con el respaldo de la denominada Junta Pro-Central Eléctrica del río Palo,<sup>31</sup> que se había conformado para ello con el auspicio de algunos ciudadanos de Caloto, Corinto y Miranda. La cuenca pluviométrica del río comprendía un área de 97 mil hectáreas y para su exploración se tomó como punto de partida el puente que, pasando sobre él hacía parte de la carretera entre Caloto y Corinto, y se extendió hasta el sitio de Jambaló, próximo a la cordillera Central. Con el mayor rigor técnico del momento se hizo un levantamiento de la zona, así como el trazado de una vía por la margen derecha del río y el respectivo conteo de los aforos diarios de su cauce.

Sin contar todavía con los resultados completos de los estudios, autoridades de los municipios beneficiados con la obra empezaron a promocionarla como la solución que pondría fin a los problemas eléctricos de la región: en octubre de 1940 la Plaza de Caicedo de Cali se llenó con más de 25 mil personas que marcharon a favor de la propuesta<sup>32</sup> y el 1 de enero de 1941 el presidente Santos firmó la escritura de constitución de la denominada Central Hidroeléctrica del río Palo, llamada por los diarios locales Central Hidroeléctrica de Cali,<sup>33</sup> cuya pronta construcción anunciaban con entusiasmo.<sup>34</sup> Sin embargo, al cabo de pocos meses, los agricultores del norte del departamento del Cauca hicieron

---

mayo de 1939 en el cual, entre otras cosas, se instaba a las autoridades locales a realizar estudios de las obras proyectadas.

<sup>29</sup> Los principales promotores de esta ley fueron los senadores Guillermo Garrido –el antiguo condiscípulo y socio de E. S. Potes ahora consagrado a la política–, el dirigente cívico y educador Primitivo Crespo, Mario Iragorri Díez y Francisco Eladio Ramírez.

<sup>30</sup> El interés por hacer uso de las aguas del río Palo no era nuevo: desde 1927 se había propuesto instalar en una de sus orillas una pequeña central hidroeléctrica que abasteciera a las poblaciones de Santander de Quilichao, Miranda y Puerto Tejada, principalmente; sin embargo el proyecto no prosperó y desde 1939 ellas se vieron obligadas a generar su propia energía de manera diversa. Santander disponía de una pequeña planta que apenas alcanzaba atender el alumbrado público, Miranda se valía de la planta que era propiedad de la Compañía Colombiana de Tabaco y Puerto Tejada contaba con una central movida por un motor de aceite.

<sup>31</sup> El río Palo nace en la cordillera central y tributa sus aguas al río Cauca de tal manera que su recorrido se hace de manera más o menos equitativa entre la zona montañosa y la zona plana del valle geográfico de este último, afectando de manera directa a tierras dedicadas a la agricultura y algunas poblaciones.

<sup>32</sup> “Felicitaciones del presidente por la manifestación del 27”. *El Tiempo*, 30 de octubre de 1940; p. 10.

<sup>33</sup> “La escritura sobre la Central de Río Palo fue firmada ayer”. *El Tiempo*, 2 de enero de 1941; p. 7.

<sup>34</sup> “Pronto se inician trabajos en la Central Eléctrica de Cali”. *El Tiempo*, 22 de mayo de 1941; p. 14.

que congresistas de la región presionaran para un cambio en las directrices: las aguas del río Palo eran necesarias para el regadío de las tierras de Puerto Tejada, Corinto, Miranda, Florida, Pradera y Candelaria y su represamiento en beneficio de una central hidroeléctrica ponía en riesgo sus propias economías.

Como consecuencia de ello, en diciembre de 1941 se expidió el Decreto 2142 por medio del cual se creó la Comisión de Estudios Hidroeléctricos e Irrigación del Valle del Cauca, entre cuyas labores estaba la de estudiar la viabilidad de una central hidroeléctrica valiéndose de las aguas del río Anchicayá, se mantenía la idea de hacer lo mismo en el río Cauca y se asumía un proyecto de irrigación con las aguas del río Palo para el beneficio de las tierras próximas a Puerto Tejada, Corinto y Miranda. Además, se creaba el cargo para un ingeniero al frente de esta Comisión y de otros tres profesionales en calidad de ayudantes,<sup>35</sup> igual número de topógrafos y dos dibujantes. Para lo primero se designó a E. S. Potes quien, de todas maneras, debía demostrar que cualquier propuesta de una central hidroeléctrica sobre el río Palo estaba en desventaja frente a cualquiera con las que se comparase, dando así mayores argumentos a los hacendados de la región, opositores de esta iniciativa.

El trabajo de campo de E. S. Potes empezó el 1 de marzo de 1942 y se extendió hasta el 20 de septiembre de 1943. Una copia del manuscrito que recoge el informe elaborado a su terminación reposa en la Biblioteca Mario Carvajal de la Universidad del Valle (Potes, 1943)<sup>36</sup> y consta de cuatro partes: en la primera se hace una detallada relación de las demandas de energía eléctrica que presentaba la ciudad de Cali en esos años, la segunda hace una proyección del consumo futuro de energía, la tercera reconoce y analiza las fuentes aprovechables para la construcción de una central hidroeléctrica y la cuarta y última desarrolla un estudio prolijo del sistema finalmente adoptado, que no es otro que el de una central hidroeléctrica en el río Anchicayá.

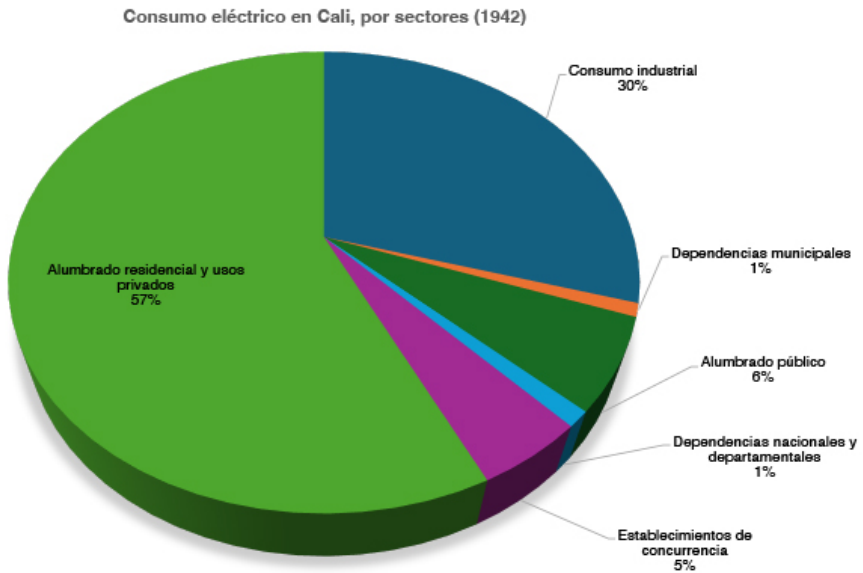
Para la parte correspondiente al estudio de las demandas de energía eléctrica de la ciudad, se analizaron varios grupos de consumidores: industrias, dependencias municipales, alumbrado público, dependencias nacionales y departamentales, establecimientos de concurrencia (bares, hoteles, hospitales, iglesias, entre otros) y privados (alumbrado comercial, residencia y usos do-

---

<sup>35</sup> Fueron ellos Jorge Holguín, Mateo Muñoz y Marcel Negret. Solo se tiene constancia del nombre de uno de los topógrafos (Ignacio Cadavid) y de uno de los dibujantes (Luis Eduardo Díaz).

<sup>36</sup> En julio de 2025 se conservaban allí varios ejemplares, todos idénticos aunque con diferencias en la numeración de las páginas. Para esta investigación se ha consultado el ejemplar 335319.

mésticos).<sup>37</sup> Las mediciones efectuadas de manera directa y la información estadística recopilada, permitieron a Potes obtener los datos representados en la siguiente figura (figura 3-4) y estimar el consumo promedio por mes en Cali en 2.601.600 kWh.



**Figura 3-4.** Consumo eléctrico en Cali, por sectores, en 1942.

Fuente: elaboración propia a partir de Potes, 1943: 28.

En cuanto a las proyecciones futuras, el trabajo se adelantó bajo una metodología bastante precisa, no sin antes comprender las condiciones de la industria local y las variaciones de los mercados internacionales a causa de la Guerra Mundial que en ese momento se libraba. Se vaticinaba también que nuevas normas regulatorias en cuanto a iluminación de los espacios de oficinas alterarían el consumo de las dependencias administrativas y que el alumbrado público debía ser mejorado substancialmente, en atención a las políticas de seguridad ciudadana que asociaban la delincuencia con la oscuridad en calles y parques. La mayor dificultad, sin embargo, se encontró en la medición del consumo residencial, dado que las familias empezaban a adquirir con mayor facilidad electrodomésticos para el desarrollo de la vida cotidiana:

<sup>37</sup> Para el análisis del consumo industrial, el equipo a cargo de Potes elaboró de manera directa un censo completo de los establecimientos industriales abastecidos entonces por la CCE: 172 empresas, que están clasificadas por usos, registrando su año de fundación y las horas diarias de trabajo.

*Ya nos hemos referido a la marcada tendencia existente en Cali a electrificar los servicios domésticos, anhelo ciudadano que encuentra a cada paso el obstáculo del precio prohibitivo de la energía, o el de la insuficiencia o irregularidad de su suministro. Pero el problema de tasar con una aproximación satisfactoria la extensión de la demanda probable por este concepto, en el caso de una disponibilidad más amplia de energía, no es ciertamente muy sencillo (Potes, 1943: 44).*

Una vez identificadas las tasas de uso, vigentes y futuras, E. S. Potes procedió a estudiar de manera comparativa cuatro alternativas probables para generar energía eléctrica en la región: una central térmica, dos centrales hidroeléctricas en los ríos Anchicayá y Cauca respectivamente, y un sistema mixto (térmico e hidráulico) a partir del caudal del río Palo. La primera propuesta se sustentaba en la necesidad de tener una central térmica generadora que sirviera de respaldo a la central hidroeléctrica ante a las variaciones diarias del consumo:

*[...] puede disponerse la planta térmica como primaria o de servicio constante y la hidráulica, como secundaria, para cubrir las crestas diarias de la demanda; o al contrario, y lo que probablemente resultaría más económico en nuestro caso, a causa del alto costo del combustible: planta hidráulica con embalses de regulación semanal de producción constante y planta térmica de varias unidades generadoras para servicio en las horas del día de mayor consumo (Potes, 1943: 113).*

Inicialmente se consideró que dicha central podía estar localizada en proximidades del río Meléndez, a unos 10 km del perímetro urbano de la ciudad en ese entonces, atendiendo la ventaja que resultaba de la vecindad tanto a Cali, como a las minas de carbón —que eran propiedad del municipio y que servirían como fuente de combustible— y al agua del río —empleada en la condensación y el enfriamiento—. Sin embargo, dado que este cauce era empleado aguas abajo en labores agrícolas, parecía más conveniente que la central térmica estuviese situada en la margen izquierda del río Cali,<sup>38</sup> en una franja de terreno al nororiente de la ciudad, próximo a su desembocadura sobre el río Cauca. La gran ventaja de contar con una planta térmica era la rapidez de su instalación, la cual dependería principalmente de la importación y el montaje de la maquinaria; sin embargo, su capacidad de generación sería limitada y con un precio excesivamente alto del kWh de suministro.

---

<sup>38</sup> La primera fase de la planta termoeléctrica, situada finalmente en las orillas del río Cauca, en el área municipal de Yumbo y que hacía parte del complejo de Anchicayá, se inauguró en mayo de 1958.

La construcción de una central hidroeléctrica parecía ser entonces la más ventajosa. En el estudio de la cuenca del río Anchicayá,<sup>39</sup> Potes destacó que:

*Comparativamente, dada la pequeña extensión de su cuenca, el río Anchicayá es uno de los de mayor escurrimiento pluviométrico en el país [...] por su caudal utilizable y su pendiente, una de las fuentes de mayor energía potencial aprovechable con un elevado coeficiente de utilización hidráulica, para desarrollo hidroeléctrico (Potes, 1943: 127).*

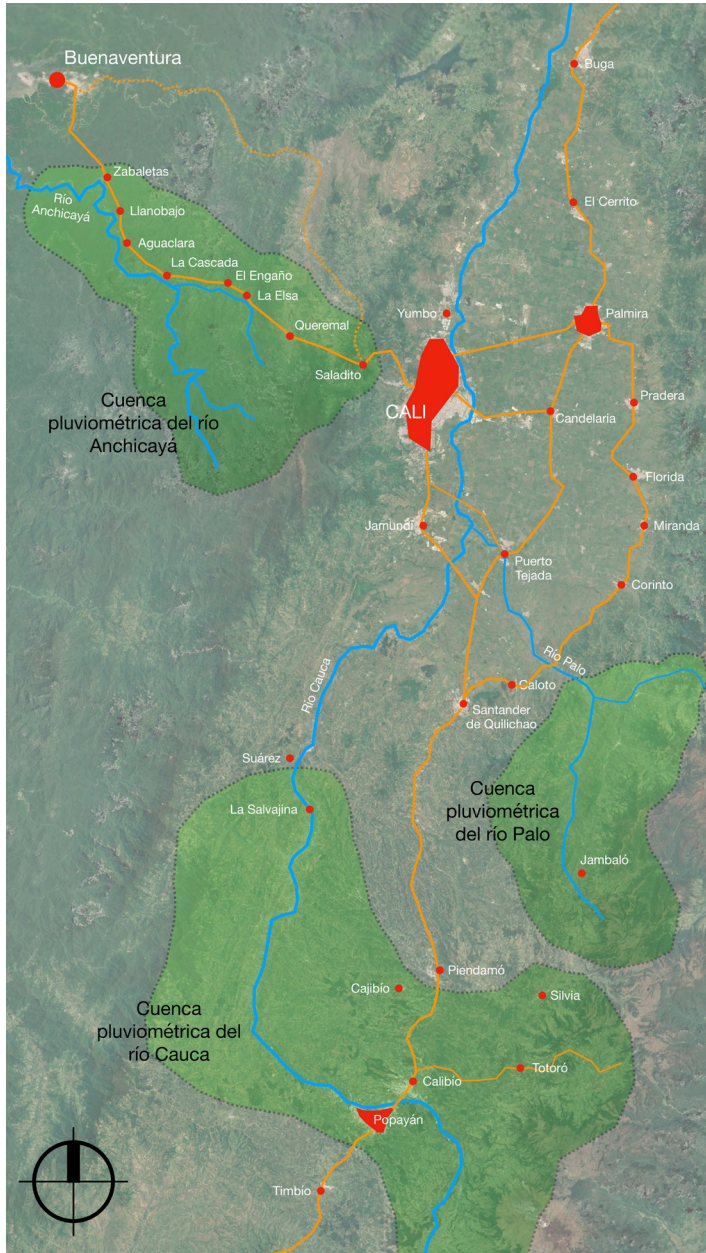
Mientras que en el caso del río Cauca, desde el sitio llamado La Salvajina hacia el sur, su cuenca era más extensa (figura 3-5), con un régimen de escurrimiento de caudal uniforme, fluctuaciones lentas y una moderada distancia entre valores máximos y mínimos. Sin embargo, lo que más preocupó a Potes fue que la cantidad de lluvia aquí era de menos de la mitad de la de Anchicayá y que la zona era más propensa a experimentar períodos secos. Y en cuanto a la cuenca del río Palo, esta era similar a la anterior en cuanto a forma, cobertura vegetal, constitución rocosa y altitud, así como régimen de escurrimiento y caudal aprovechable.

Como conclusión, E. S. Potes definió los tipos de central hidroeléctrica correspondientes a cada lugar y elaboró un anteproyecto para cada uno de ellos:

*Las plantas de Anchicayá y de Cauca son de salto medio creado en su mayor parte, en la primera y en la segunda totalmente, por elevación del nivel del agua mediante un dique estanco transversal al cauce del río. En tales proyectos la parte más importante del sistema hidráulico, en cuanto a costo de la obra e importancia técnica de la misma, es el muro de presa; en cambio, la planta del río Palo [...] es de salto alto, creado por larga derivación del caudal del río, en la cual, la parte que más influye en la economía del conjunto es el canal de conducción entre la toma y la antecámara de la tubería formada (Potes, 1943: 197).*

En el caso de Anchicayá, que mereció la propuesta más completa de todas, se contempló la conformación de un embalse de 4,8 millones de metros cúbicos

<sup>39</sup> Históricamente, el río Anchicayá ha sido importante para la región y especialmente para Cali: paralelo a él existía desde la Colonia el llamado camino de Anchicayá que, junto con el del Dagua, permitía su conexión con Buenaventura, descendiendo por tierras de concesiones mineras que eran propiedad de familias asentadas en Cali. En las primeras décadas del siglo XX el curso de este río fue explorado en varias ocasiones son motivo del diseño de la carretera entre Cali y Buenaventura; de hecho, la vía por Anchicayá fue adoptada después de una larga serie de controversias entre quienes recomendaban esta ruta y quienes lo hacían por la población de Dagua, cercana a la vía férrea en servicio desde 1910.



**Figura 3-5.** Cuencas pluviométricas de los ríos Anchicayá, Cauca y Palo estudiadas por E. S. Potes en 1942.

Fuente: elaboración propia a partir de Potes, 1943.

a través de la construcción de una presa de 19,6 m de altura sobre el nivel del fondo del río, con un conducto de derivación hasta la casa de máquinas de unos 1.800 m de longitud. En cuanto al tipo de presa analizó los tres más usuales: de gravedad, en arco de mampostería y hueca de hormigón armado, siendo más barata la segunda.<sup>40</sup> También consideró las obras accesorias (túnel de desviación del río y dique provisional de desvío), así como las concernientes a la conducción del agua, la estación generadora y las líneas de transmisión.

Con menor nivel de detalle, el ejercicio se repitió para los casos de La Salvajina –lugar escogido en la cuenca del río Cauca– y el río Palo. En el primero, E. S. Potes propuso la conformación de un embalse de 2,1 millones de metros cúbicos y una presa en arco de mampostería de 60 m de altura; en el río Palo el embalse solo alcanzaría los 900 mil metros cúbicos y la presa tendría 30 m de altura. Al compararse todas las alternativas, la central hidroeléctrica de Anchicayá era la más conveniente puesto que no solo el precio estimado de los trabajos de construcción era menor, sino que también el valor del kWh resultaba el más barato para los usuarios.<sup>41</sup> En cualquiera de los casos y como medida de emergencia se ratificó la necesidad de construir también la central termoeléctrica en las proximidades de Cali.

A la luz de este estudio y sus conclusiones, en junio de 1943, apenas entregado el informe, los habitantes de Cali clamaban por el inicio de las obras en Anchicayá.<sup>42</sup>

### 3.3. El diseño de la central hidroeléctrica de Anchicayá

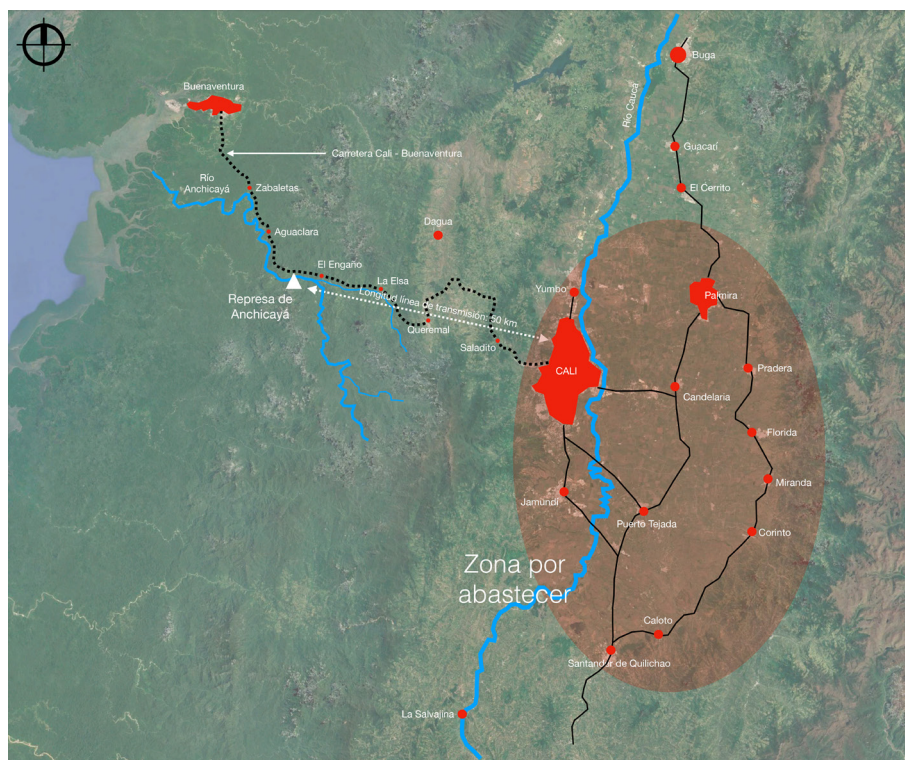
Contando ya con los diseños preliminares, entre 1943 y 1944 E. S. Potes desarrolló los cálculos y planos definitivos de la nueva central hidroeléctrica (Potes, 1944). El sitio escogido para su construcción estaba situado sobre el río Anchicayá, en jurisdicción de los municipios de Buenaventura y Dagua, a unos 95 km al occidente de la ciudad de Cali y 2 km aguas abajo de la desembocadura del río Danubio. En las consideraciones iniciales la planta tendría una capacidad total de 45.000 kWh, correspondientes a las demandas probables estimadas

<sup>40</sup> El valor de la presa de gravedad era 1,753 veces de la de arco, y el de la presa de hormigón armado era 2,126 veces de la de arco.

<sup>41</sup> Los valores por kWh obtenidos fueron los siguientes: central térmica: \$0,0188; central hidroeléctrica del río Cauca: \$0,0116; central hidroeléctrica del río Palo: \$0,0110 y central hidroeléctrica de Anchicayá: \$0,0086 (Potes, 1943).

<sup>42</sup> "La ciudadanía pide la central hidroeléctrica de Anchicayá". *El Tiempo*, 29 de junio de 1943; p. 8.

para la ciudad de Cali, sin embargo, en la fase de diseño la capacidad pasó a ser de 88.000 kWh con el fin de atender el servicio de nueve municipios aledaños y en previsión de un crecimiento de la actividad industrial del Departamento (figura 3-6).



**Figura 3-6.** Localización de la central hidroeléctrica de Anchicayá y su relación con la zona por abastecer.

Fuente: elaboración propia a partir de Potes, 1943.

Una vez se tuvo con plena aprobación del Gobierno Nacional para iniciar los trabajos de diseño y construcción, en febrero de 1944 se creó una compañía comercial de responsabilidad limitada entre la Nación (con el 51% de las acciones), el departamento del Valle del Cauca (25% de las acciones) y el municipio de Cali (25% de las acciones), que se llamó Chidral. El capital inicial fue de \$1.500.000 dividido en 1.500 acciones con valor nominal de \$1.000 cada una. Posteriormente este capital fue aumentándose a medida que las necesidades del proyecto lo demandaban.

Para dirigir los destinos de Chidral se constituyó una junta directiva conformada por cinco miembros principales y sus respectivos suplentes, además de un revisor fiscal y un secretario general. De estos cinco miembros, tres eran nombrados por la Nación, uno por el departamento del Valle del Cauca y el restante por el municipio de Cali, todos ellos con un carácter más político que técnico. En calidad de gerente se nombró inicialmente a E. S. Potes, pero al cabo de unos meses él pasó a ocupar el cargo de Proyectista y Director Técnico de la empresa.

El proyecto en su totalidad abarcaba un importante conjunto de estructuras en el que la presa era sin duda una de las obras más retadoras, puesto que debía servir de contención a un embalse de 5.600.000 m<sup>3</sup> de agua proveniente del río Anchicayá.<sup>43</sup> Su ubicación había sido analizada con detalle desde la fase de los estudios previos, así como su tipología, e incluso se llegó a elaborar un modelo a escala en yeso y cemento con el fin de validar el comportamiento hidráulico de la estructura (figura 3-7).<sup>44</sup> Su imagen formal bien podía hacer referencia a la presa Hoover, del tipo arco gravedad,<sup>45</sup> construida en hormigón entre 1931 y 1936 sobre el río Colorado y que durante muchos años fue un paradigma para las grandes centrales hidroeléctricas del mundo.

Suele considerarse que las presas en arco hicieron su aparición en la ingeniería moderna alrededor de 1830, cuando el teniente del ejército británico John By supervisó la construcción de una presa de este tipo que hacía parte del canal de Kingston, el cual conectaba el lago Ontario con el río Ottawa, en Canadá; su espesor máximo era de 5,7 m y contrastaba con sus 17,5 m de altura, de tal manera que la cantidad de mampostería empleada se redujo notablemente en comparación con otras obras de naturaleza similar. Sin embargo, el papel del análisis matemático en las presas de arco solo empezó a hacerse presente en 1840 cuando el ingeniero francés François Zola desarrolló principios de cálculo basándose en una ecuación

<sup>43</sup> Del total de esta cantidad de agua, el 17% estaba por debajo del nivel de toma en el túnel de presión, encargándose de la acumulación de sedimentos, mientras que el volumen restante se empleaba en la regulación del caudal del río. Con el paso de los años y las variaciones en el ambiente producidas por colonos en la región de Anchicayá, la cantidad de sedimentos aumentaría notablemente, siendo la causa de graves problemas para el funcionamiento de la central hidroeléctrica.

<sup>44</sup> No se ha podido precisar en qué lugar se hizo la comprobación hidráulica del modelo, si es que así fue. El primer laboratorio dedicado a ello entraría a operar en 1951 en la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), gracias al liderazgo de los docentes Luis Enrique Orduz, Héctor Moreno Gómez y Julio Escobar Fernández de Soto ("El laboratorio de hidráulica de la Universidad Nacional de Colombia". *Anales de Ingeniería*, 629, primer trimestre de 1951; pp. 59-93).

<sup>45</sup> Las presas del tipo arco gravedad reúnen al mismo tiempo las virtudes de una presa de gravedad (gracias a su peso propio) y de arco (resistencia por forma); suelen ser comunes en terrenos estrechos y rocosos, como en Anchicayá.



**Figura 3-7.** Modelo de ensayo de la presa de embalse.

Fuente: Potes, 1948: 28.

simple llamada *fórmula del cilindro* (Billington et al., 2005). Posteriormente, con el desarrollo de la industria eléctrica a gran escala en los primeros años del siglo XX, se hizo necesario desarrollar métodos de cálculo más precisos aplicables a grandes estructuras: en tal sentido fueron importantes los aportes de George Wisner y Edgar Wheeler (1905), Lars Jorgensen (1915) y Fed Noetzli (1924), principalmente, cuyos métodos se aplicaron en la construcción de presas en Estados Unidos y fueron adoptados por profesionales de la ingeniería en todo el mundo.

La de Anchicayá sería la primera presa en arco que se construiría en el país (figura 3-8) y de allí el cuidado que puso E. S. Potes en su diseño. Lo primero en resolver fue su emplazamiento, el cual requería de condiciones especiales en el suelo de fundación, no exigidas en otra clase de represas:

*1º. A causa de la esbeltez del arco, cuando por razón de alguna vibración o de una deformación temporal, además del peso propio del muro y del peso del agua sobre el paramento interior inclinado se transmiten al suelo otros esfuerzos, la resultante general viene a gravitar sobre un área reducida, con cargas*

*unitarias elevadas que pueden ser solo toleradas por rocas sanas de gran dureza; 2°. La misma reducción de espesores hace que la impermeabilidad necesaria por debajo del muro dependa solo de la buena unión de la cimentación al suelo de fundación y de la compactación, finura y sanidad de éste; 3°. Por la manera de obrar el arco, los esfuerzos desarrollados en él por las fuerzas exteriores se transmiten casi íntegramente a los flancos de apoyo, los cuales deben gozar de especiales condiciones de solidez, dureza y elasticidad para soportarlos sin fracturamiento ni deformación permanente (Potes, 1943: 235).*

Los estudios geológicos fueron realizados por el profesional colombiano Vicente Suárez Hoyos,<sup>46</sup> quien consideró aptas las condiciones del lugar en virtud de su naturaleza rocosa:

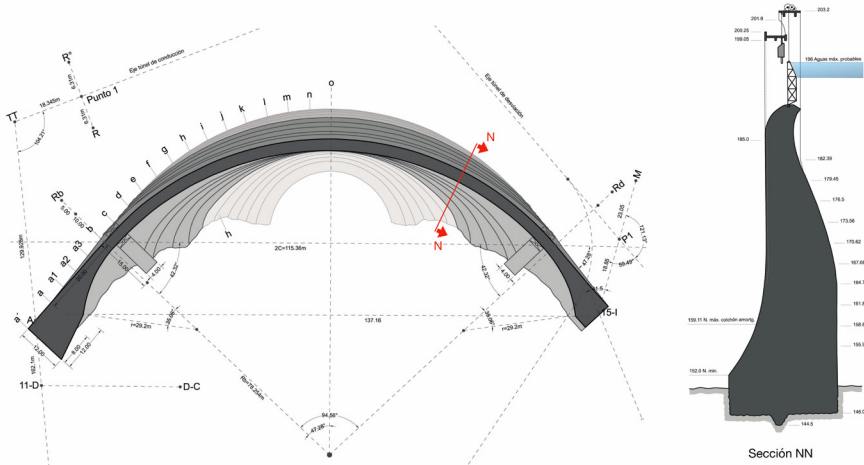
*En este sitio los afloramientos son de rocas ígneas grandes de tipo granito, que constituyen una magnífica base para cimentación y las cuales parecen extenderse ampliamente en longitud sobre el cauce y las laderas, y en profundidad (Potes, 1943: 150).*

Para el cálculo de la presa de arco, Potes analizó dos de los métodos empleados en la época: el desarrollado por el ingeniero Frank W. Hanna en compañía de su socio (Hanna y Kennedy, 1931) y el que formularon C.H. Howell y A.C. Jaquith (Howell y Jaquith, 1929), ambos usados de manera regular en el diseño de presas de esta naturaleza en los Estados Unidos. Según el primero, la estructura se considera dividida por planos horizontales en anillos de igual altura que se comportan como arcos independientes y aguantan de manera individual el empuje del agua; de acuerdo al segundo este mismo empuje está dividido entre sectores del arco o dovelas y cantiléver verticales.<sup>47</sup> E. S. Potes adoptó el primer método para sus cálculos pero también hizo uso del segundo a manera de método de comprobación; adicionalmente, hizo una evaluación al diseño en su última etapa, teniendo en cuenta las fatigas causadas por cambios de temperatura y los movimientos sísmicos.

<sup>46</sup> Vicente Suárez Hoyos (1911- 1973) era ingeniero civil de la Universidad Nacional de Colombia y estuvo vinculado por muchos años al Servicio Geológico Nacional a cuyo servicio participó en numerosos estudios técnicos en la materia, desarrollados a lo largo y ancho del país. En sus primeros años al servicio de la institución, se capacitó en la Universidad de Minnesota (circa 1939) y en 1945, junto a otros profesionales recibió de manos de la Sociedad Colombiana de Ingenieros el premio Lorenzo Codazzi por sus contribuciones a la realización del mapa geológico de Colombia (Acosta, 2009).

<sup>47</sup> El método de Howell y Jaquith, conocido en inglés como *trial load*, fue empleado exitosamente en el diseño de grandes presas de arco como la represa Hoover, Owyhee, Parker, Seminoe, Gibson, Deadwood y Cat Creek (Billington et al., 2005).

El resultado final fue una estructura en arco simple de 50,5 m de altura, espesor variable y 153,92 m de longitud en su coronamiento, apoyada sobre un cimien-to que se enterraba en la roca a una profundidad de entre 4,5 y 6 m con una curvatura correspondiente a un arco de circunferencia de 78,25 m de radio en la corona del estradós. También se concibió una presa auxiliar para amortigua-miento de la energía cinética del derrame. Las memorias de todo el proceso de diseño de la presa quedaron consignadas en un documento que fue llevado a la imprenta por la Gobernación del Valle del Cauca (Potes, 1944).



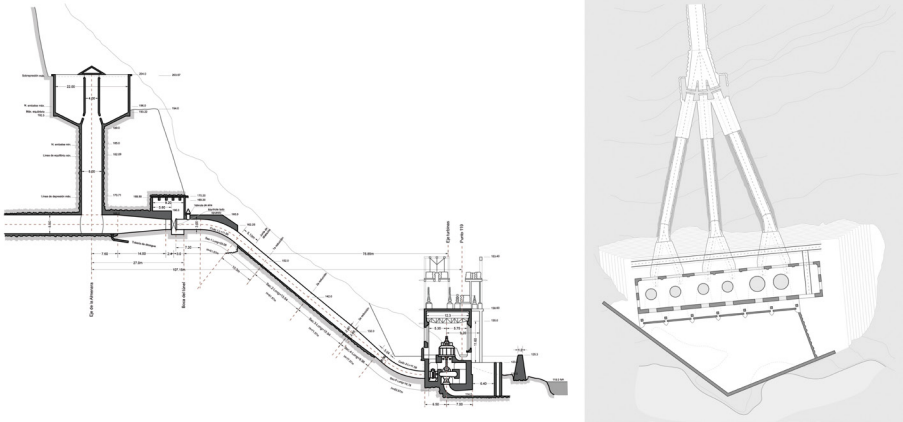
**Figura 3-8.** Planta y sección de la presa de embalse.

Fuente: elaboración propia a partir de figuras contenidas en Potes, 1948.

Por su parte, el túnel de conducción a presión tendría una longitud de 1,4 km, un diámetro interior de 5,5 m, dotado de un revestimiento de hormigón de 0,7 m con el fin de evitar fisuraciones o alteraciones en la roca. En la boca de entrada, ubicada en la base de una torre de control que debía levantarse en medio del em-balse, estaría una compuerta tipo Caterpillar capaz cerrar la entrada del agua para efectos de inspección o reparación en el túnel. En el extremo opuesto se ubicaba una almenara o torre de compensación cuyo objetivo era el de absorber las ondas de presiones causadas por el cierre de las válvulas de control de las turbinas.

A partir de la almenara, y desde la boca final del túnel de conducción se despren-dían tres tuberías principales, cada una de las cuales se bifurcaba en una Y para alimentar las turbinas situadas al interior de la casa de máquinas (figura 3-9). Los diseños de E. S. Potes también abarcaron tanto la estación generadora como

la estación elevadora así como la línea de transmisión, de 47 km de longitud, apoyada en 138 torres metálicas de 61 m de altura a lo largo de su recorrido. El proyecto incluyó además las especificaciones para las obras civiles, maquinas y equipos, así como un presupuesto detallado.



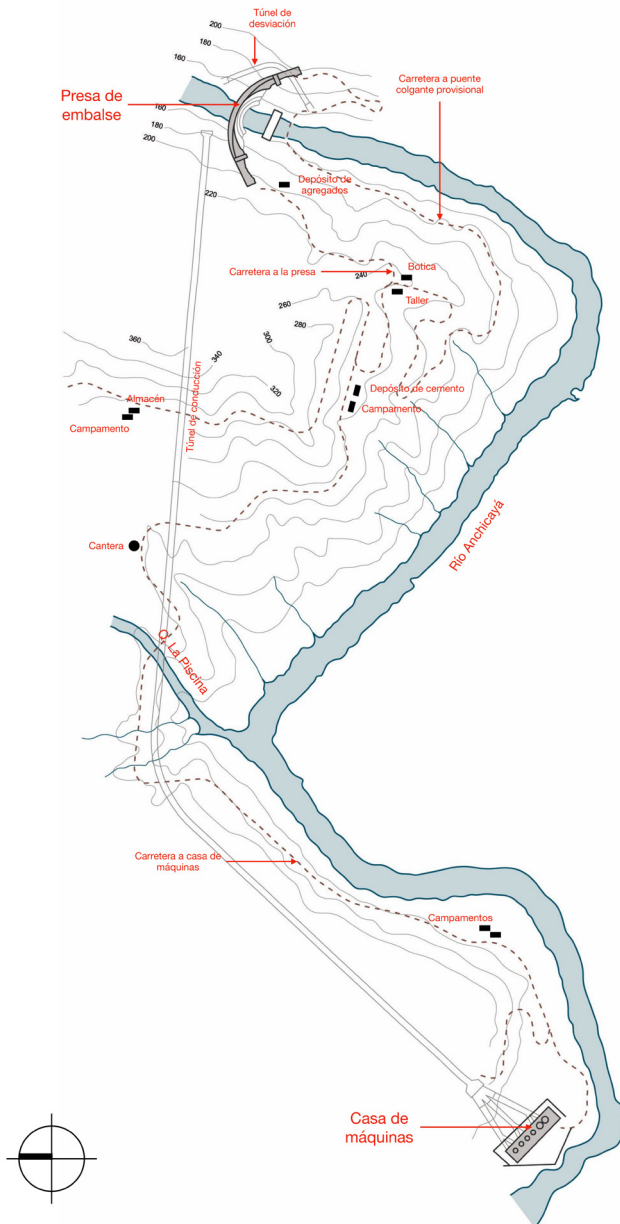
**Figura 3-9.** A la izquierda, sección de la almenara, tubería a presión y casa de máquinas. A la derecha, planta de la bifurcación de la tubería a presión y llegada a la casa de máquinas.

Fuente: elaboración propia a partir de figuras contenidas en Potes, 1948.

### 3.4. Los trabajos de construcción (1944 - 1948) y el cese de las obras

Con el proyecto en un alto grado de desarrollo y bajo la dirección del mismo Potes, se hizo una precisa planificación del área de trabajo -caracterizada por una topografía agreste y una naturaleza que de entrada parecía indomable-, situando no solo el punto exacto en donde se levantaría la presa, sino también completando el trazado del túnel de conducción y el diseño de la casa de máquinas, así como de las viviendas del personal técnico y administrativo, los campamentos para los obreros, talleres y depósitos de los materiales (figura 3-10).

Las obras empezaron en marzo de 1944, y en ello participó un equipo integrado por los ingenieros Alfredo Echeverri, Lucio Chiquito, Leopoldo Villa, Alfonso Muñoz, Clodomiro Arias, Luis Nieto, Jaime Arango y Gerardo Arreva, este último



**Figura 3-10.** Distribución de las estructuras en el sitio de la obra y sus edificios y vías complementarias.

Fuente: elaboración propia a partir de figuras contenidas en Potes, 1948.

experto electricista.<sup>48</sup> A ellos se fueron sumando, en el curso de los siguientes cuatro años, numerosos empleados y obreros, llegando a alcanzar casi 400 personas trabajando allí de manera simultánea.<sup>49</sup> Para ese momento se consideró que la primera etapa de la central hidroeléctrica podría estar en funcionamiento en los primeros meses de 1950.<sup>50</sup>

Entre 1944 y 1946 se construyeron siete edificios permanentes en albañilería,<sup>51</sup> además de otros de madera,<sup>52</sup> así como algunas obras transitorias, necesarias para el desarrollo de los trabajos (figura 3-11).<sup>53</sup> También fue inevitable hacer una vía transitable de casi 1,2 km que partía de un punto de la carretera entre Cali y Buenaventura –entonces todavía en ejecución– y que se ramificaba al interior de la obra con el fin de acceder a la presa, la casa de máquinas y el puente colgante provisional que permitía cruzar el río frente al punto en donde se levantaría la presa.

La construcción del túnel de conducción empezó en agosto de 1945 y al comienzo las obras avanzaron con un ritmo lento valiéndose de pico, pala y dinamita;<sup>54</sup> sin embargo al cabo de poco tiempo se hizo necesario poner en servicio un equipo de perforación más eficaz a base de compresores neumáticos e instalar ventiladores para la renovación del aire de las galerías; gracias a esto se logró un avance de 85 m mensuales de tal manera que al cabo de 29 meses de trabajos el túnel contaba con 843 m de longitud, es decir, un 62,5% del total proyectado.

<sup>48</sup> “El Ministro de Obras viajará a Anchicayá”. *El Tiempo*, 8 de febrero de 1944; p. 1.

<sup>49</sup> El 31 de diciembre de 1947, en el sitio de la obra, Chidral contaba con 378 empleados y obreros, distribuidos en las siguientes labores: 7 ingenieros, 3 dibujantes, 10 empleados de oficina, 2 inspectores, 11 cabos de obra, 20 mecánicos, 13 carpinteros, 5 herreros, 4 plomeros, 10 mamposteros, 9 operarios de maquinaria, 8 compresoristas, 5 electricistas, 2 maquinistas, 13 choferes, 5 cadeneros, 16 policías, 6 cocineros, 22 ayudantes de vehículos, 3 arrieros y 204 obreros y peones de construcción. Adicionalmente, la empresa contaba con 15 empleados en las oficinas en Cali (Ramírez, 1948).

<sup>50</sup> Todavía en 1947, es decir, a tres años de iniciada la construcción de la central hidroeléctrica, la junta directiva seguía sosteniendo que en ese año la planta entraría en funcionamiento, muy a sabiendas de que se trataba de un plazo imposible de cumplir. Ejemplo de ello es la nota titulada “La central de Anchicayá podrá iniciar labores en el año 1950”. *El Tiempo*, 28 de diciembre de 1947; p. 6.

<sup>51</sup> A saber: gerencia, tres residencias de ingenieros y empleados, edificio de apartamentos para habitación de ingenieros y sus familias, casino y casa de máquinas de planta eléctrica auxiliar.

<sup>52</sup> Inspección de policía, almacén, polvorín, puesto de salud, taller de carpintería, taller de mecánica, casa de apartamentos para empleados, casa para operadores de planta, bodegas para cemento y casas para empleados con familias.

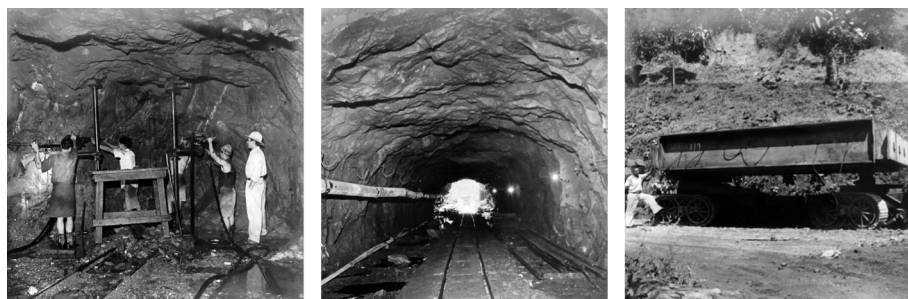
<sup>53</sup> Retén de policía, ramadas para garajes y cubiertas para maquinaria pesada.

<sup>54</sup> Esta obra en particular estuvo bajo la supervisión del ingeniero Clodomiro Álvarez.



**Figura 3-11.** (a) Casa para residencia y oficinas, (b) campamento para obreros, (c) taller de mecánica.

Fuente: Potes, 1947: s.p.



**Figura 3-12.** (a) Perforación del túnel de conducción, (b) galería No. 1 del túnel de conducción, (c) sector de la compuerta del túnel de conducción.

Fuente: Potes, 1947: s.p.

Esta obra se dividió en cuatro frentes de trabajo: uno en la boca de entrada, otro en la de salida y dos más en el centro del trayecto del túnel en donde se fijó una galería intermedia desde el cual se perforaba en dos sentidos contrarios que iban a buscar el empalme con las bocas de entrada y salida. A este tramo central, que era acodado, se ingresaba por una galería vertical desde la parte superior de la montaña (figura 3-12). Un cronista local describía así el proceso que llevaban a cabo los obreros:

*A estos hombres sencillos que el mundo de las ciudades ignora por completo y que nosotros consideramos como los verdaderos creadores de patria, continuamente se les renueva en aquella dura faena, porque la humedad, la falta de aire, el calor sofocante y los gases del subsuelo les afectan su organismo cuando duran muchas semanas en aquella labor (“Central hidroeléctrica de An-chicayá”. El Tiempo, 17 de marzo de 1947; p. 11).*



**Figura 3-13.** (a) Cantera de extracción de material para trituración de agregados, (b) torre metálica del cable-vía, (c) instalación del cable-vía en la orilla opuesta.

Fuente: Potes, 1947: s.p.

Solo en julio de 1948 se lograrían unir los dos extremos del túnel, lo que significó un avance significativo en el plan de ejecución de la central hidroeléctrica. El hecho se celebró con una fiesta en el sitio y motivó a que autoridades municipales y departamentales visitaran la obra, alentando las esperanzas de los habitantes de la región: todavía entonces los diarios locales anunciaban que en agosto de 1950 se daría inicio a la generación de 12.500 kW de energía eléctrica.<sup>55</sup>

En cuanto al túnel de desviación, de 115 m de longitud y situado sobre la margen izquierda del río Anchicayá, su perforación se terminó en los primeros meses de 1947 e inmediatamente se procedió al montaje de la compuerta, aunque con muchas dificultades a causa de la falta de experiencia en la materia, sumada a problemas en el suministro de materiales.

La construcción de la presa de embalse, bajo la supervisión del ingeniero Flórez, demandó también una serie de trabajos preparativos que fueron consumiendo los plazos de entrega del proyecto. Por una parte, se hizo necesario un prolongado proceso de excavación en ambas márgenes del río sobre un terreno rocoso de fuerte pendiente, así como el montaje de una planta de triturados con el fin de contar con materia prima para la preparación de las mezclas de hormigón. También se construyó un cable-vía que permitía el transporte de materiales entre ambas orillas del río, valiéndose para ello de sendas torres metálicas elevadas del suelo y estabilizadas mediante sistemas de cables a tracción (figura 3-13).

Una vez se pudo disponer de estas obras, se dio paso a la cimentación del estribo de la presa sobre la margen derecha del río así como al vaciado de macizos

<sup>55</sup> "En Anchicayá se montaron 4 unidades en lugar de dos". *Relator*, 30 de julio de 1948; p. 1.

de hormigón para el mismo –cuyo registro empezó a llevarse desde el 5 de diciembre de 1946–, en volúmenes que oscilaban entre 29 m<sup>3</sup> y 122 m<sup>3</sup>, con rendimientos de 3,5 m<sup>3</sup>/h a 11,46 m<sup>3</sup>/h, obtenidos en función de la disponibilidad de los materiales, las condiciones ambientales y la dificultad del sitio (figuras 3-14, 3-15 y 3-16).<sup>56</sup>



**Figura 3-14.** Avances en el estribo derecho de la presa de embalse a finales de 1947 en donde se aprecia también el inicio del túnel de conducción.

Fuente: Potes, 1947: s.p.

Al término de 1947, cuando se hizo un balance del proyecto, los avances en las estructuras restantes eran realmente mínimos: para la casa de máquinas, la almenara y la cámara de control apenas se habían hecho algunas obras preliminares y se buscaba con afán poder subcontratar su ejecución con alguna firma de ingenieros locales dispuestos para ello. Lo más destacable era un muro de contención contra riadas levantado junto a la orilla sobre la que se levantaría la casa de máquinas, además de los esfuerzos administrativos para la compra de los equipos. Un diario registró así la situación:

---

<sup>56</sup> Datos a partir de “Cuadro 1. Presa de embalse. Resumen de vaciado”, en Potes, 1947: s.p.



**Figura 3-15.** Avances en el estribo derecho de la presa de embalse a mediados de 1948 (visto desde el ángulo opuesto).

Fuente: Potes, 1948: s.p.



**Figura 3-16.** Avances en el estribo izquierdo de la presa de embalse a mediados de 1948, destacándose la abertura del túnel de desviación.

Fuente: Potes, 1948: s.p.

Hasta principios del año de 1946 fue muy poco lo que se logró avanzar en aquella construcción [la central hidroeléctrica de Anchicayá], debido a la falta de vías de comunicación para el transporte de los materiales más indispensables, y más que todo por la falta de fondos y el pago efectivo de los mismos. Solo desde el mes de marzo de 1946 las cosas principiaron a cambiar un poco porque esta empresa oficial netamente colombiana comenzó a recibir con alguna regularidad los recursos económicos suficientes para poder incrementar los trabajos ... (“Central hidroeléctrica de Anchicayá”. *El Tiempo*, 17 de marzo de 1947; p. 11).

La presentación de los gastos de construcción durante los primeros cuatro años de trabajo permite validar que solo en el último se experimentó un notable incremento en el desarrollo de las obras:

**Tabla 2.** Relación de gastos de construcción de la central hidroeléctrica de Anchicayá en el período 1944-1947.

Gastos en 1944	\$189.542,39	6,23%
Gastos en 1945	\$491.718,64	16,16%
Gastos en 1946	\$907.439,20	29,84%
Gastos en 1947	\$1.451.545,73	47,77%
Total	\$3,040.245,96	100%

Fuente: Ramírez, 1948: 32.

Entre las causas de este rezago se contaban dificultades en la cadena de suministros<sup>57</sup> y huelgas al interior de la propia empresa.<sup>58</sup> También hubo dificultad en conseguir mano de obra dispuesta a estar por largos períodos de tiempo en un sitio como Anchicayá,<sup>59</sup> muy a pesar de las buenas condiciones de trabajo que ofrecía Chidral a todos sus empleados. Así lo registró Potes en un informe suyo fechado en febrero de 1948:

<sup>57</sup> En enero de 1948 una huelga en la empresa Cementos del Valle casi paralizó el desarrollo de las obras de construcción en Anchicayá y en casi todas las poblaciones del Departamento.

<sup>58</sup> “Paro en Anchicayá el martes”. *El Tiempo*, 6 de abril de 1947; p. 7.

<sup>59</sup> Muestra de ello es que en enero de 1947 Chidral contaba con 426 empleados y obreros y para el 31 de diciembre de ese mismo año la cifra era de 393; sin embargo, a lo largo del año se habían producido 387 retiros y 354 ingresos.

*Hay una escasez realmente catastrófica de mano de obra en el país. Desde el mes de diciembre, cuando ya teníamos la perspectiva de una mejor situación económica, ordené hacer un enganche de personal a fin de elevar el actual en unos doscientos cincuenta o trescientas unidades más que, como mínimo, consideraba indispensables para adelantar las obras a una marcha apenas normal [...] De estos enganches solo pudo realizarse uno por un total de 100 hombres que llegó hace tres semanas a la obra y de los cuales apenas quedan unos 40 (Potes, 1948: s.p.).*

Con el fin de acelerar el ritmo de la construcción, E. S. Potes y el ingeniero Luis Palacios viajaron a Estados Unidos y Europa en mayo de 1948. Además de negociar directamente con algunos fabricantes y proveedores, contrataron a un grupo de técnicos capacitados que estuvieron dispuestos a residir y trabajar en Anchicayá: los italianos Cirrincione, Cartoni, Garré, Turina y Petta se trasladaron al sitio de trabajo en el curso del siguiente mes de agosto, aunque los dos primeros no fue capaces de soportar las duras condiciones habitacionales y profesionales y al cabo de pocas semanas se regresaron a su país.

Pero el mayor obstáculo fue el flujo de los recursos económicos. Estos fueron persistentes a lo largo de los años, como ya se había hecho evidente desde septiembre de 1944, con las obras apenas iniciándose, cuando se hizo necesario que el personero de Cali, Ignacio Santamaría, viajase a Bogotá con el fin de presionar a las autoridades de la Nación para el cumplimiento de los pagos acordados.

*Para emprender la construcción de la obra que tan urgentemente necesita la ciudad de Cali, falta lo de siempre: el dinero [...] Nuestro sistema presupuestal actual es un sistema inservible, de acuerdo con la realidad. Calcular apropiaciones cada año, obteniendo autorizaciones del legislativo, sometiéndolas a análisis y debate, a reparticiones técnicas y demás, es equivocado. Vencida una vigencia, apenas si se ha comenzado a pensar en disponer del dinero. Y de nuevo vienen los planes y los cálculos. Se quedan muchas obras sin realizar. Otras se quedan a mitad de camino ("El problema de energía en Cali reviste caracteres de gravedad". *El Tiempo*, 3 de septiembre de 1944; pp. 1 y 15).*

En el curso de los tres años siguientes la situación continuó presentándose y en septiembre de 1948, era el municipio de Cali quien adeudaba sus contribuciones a la empresa en elevada cuantía. Fue entonces cuando la suma de tensiones produjo serios efectos en el desarrollo de las obras: de manera casi simultánea presentaron su renuncia a la junta directiva de Chidral tanto su presidente Joaquín Borrero Sinisterra como el ingeniero E. S. Potes. El primero argumentó

no querer asumir responsabilidades que pudieran presentarse más tarde por cuestiones de organización técnica de la empresa,<sup>60</sup> mientras que el segundo alegó discrepancias irreconciliables con algunos miembros de la junta directiva.<sup>61</sup> Como consecuencia de esto en el mes de noviembre fueron suspendidas la mayor parte de las obras y rescindidos los contratos a 200 trabajadores;<sup>62</sup> se designó al industrial Álvaro Lloreda en reemplazo de Borrero y se solicitó a Potes una copia de todos los planos y las memorias de cálculo del proyecto con el fin de que estos fueran revisados por ingenieros de la casa Charles T. Main Inc. de Boston.<sup>63</sup>

Las causas reales de las diferencias entre Borrero Sinisterra y E. S. Potes son todavía difíciles de conocer. El diario local *Relator* calificó la situación relacionada con la información sobre Anchicayá como una *cortina de hierro*, mediante la que se impedía dar a conocer a la ciudadanía la situación real de la empresa.<sup>64</sup> Adicionalmente, la asamblea de accionistas no sesionó en febrero de 1949, como era su obligación, y las obras quedaron prácticamente paralizadas desde comienzos de ese año,<sup>65</sup> a la vez que se filtraban algunos comentarios relacionados con malos manejos administrativos, no atribuidos a la dirección técnica de la empresa.<sup>66</sup> Potes, sin embargo, no guardó silencio y en mayo de 1949 remitió una carta a *Relator* que fue publicada en primera plana en la que manifestaba lo que él conocía acerca de la situación de Anchicayá:

---

<sup>60</sup> “Ya inició sus funciones el juez que investigará los actos de funcionarios”. *El Tiempo*, 16 de octubre de 1948; p. 14.

<sup>61</sup> “El Director Técnico de Anchicayá Dr. E. Santo Potes renunció hoy”. *Relator*, 24 de noviembre de 1948, p. 1. Ya en septiembre de 1948 E. S. Potes había presentado su renuncia por primera vez a la dirección técnica de las obras de Anchicayá. En esta segunda ocasión, dos meses después, Potes recibió el respaldo del ministro de Obras Públicas, Luis Ignacio Andrade, quien le solicitó reconsiderar su renuncia, a lo que el vallecaucano no accedió.

<sup>62</sup> De manera inmediata la dirección técnica la asumió el italiano Garré, quien orientó sus esfuerzos a la terminación del túnel de desviación; al cabo de un año, fue reemplazado por los ingenieros colombianos Carlos Ospina y José Otoya.

<sup>63</sup> Fundada en 1893, esta compañía estaba especializada en la generación eléctrica a partir de centrales hidráulicas.

<sup>64</sup> “Anchicayá y la cortina de hierro”. *Relator*, 28 de abril de 1949; p. 1.

<sup>65</sup> A pesar de ello, la junta directiva de Chidral nombró a los ingenieros Carlos Ospina y José Otoya en la dirección técnica de la obra, quienes en los meses siguientes concluyeron algunos frentes de trabajo abiertos con anterioridad.

<sup>66</sup> “Valiosas pérdidas de materiales en la Central Hidroeléctrica de Anchicayá”. *Relator*, 15 de junio de 1949; p. 1.

*En cuanto a la cortina de hierro que rodea la empresa de Anchicayá, de que habla con tanta frecuencia su periódico, deseo hacerles saber que ella es más cerrada para mí que para nadie. Básteme decirles que para aclarar algunos puntos relacionados con el proyecto a ingenieros de la casa Chas T. Main de Boston, se prescindió de mí y se trajo desde Medellín al señor Chas V. Fowlds, técnico diseñador y director de la Central de Río Grande.*

*Por razones que también ignoro, la empresa de Anchicayá ha hecho caso omiso del informe, que el público desconoce, rendido en el mes de octubre pasado por el mismo señor Fowlds, sobre una revisión del proyecto en conjunto y de cada una de las memorias técnicas de los proyectos parciales, contratada con él por la empresa Anchicayá (“Más revelaciones importantes sobre la “Cortina de Hierro” en Anchicayá”. Relator, 21 de mayo de 1949; p. 1).*

Dos meses más tarde, esta vez en entrevista al mismo diario, E. S. Potes afirmó que habiendo conocido el concepto del ingeniero Charles V. Fowlds<sup>67</sup> acerca de sus diseños para Anchicayá, estos le habían sido favorables e incluso elogiosos; además, anunciaba que ante el paro de las obras la inauguración de la central hidroeléctrica tardaría al menos tres años más y se lamentaba de los daños que experimentaban algunos equipos importados almacenados entonces en bodegas del puerto de Buenaventura.<sup>68</sup> Pocos días antes de la entrevista, Potes había instaurado una demanda a Chidral exigiendo el reconocimiento de sus prestaciones sociales por el lapso de tiempo trabajado allí: desde el 1 de marzo de 1944 hasta el 1 de enero 1949.

En agosto de 1949, el gerente Álvaro Lloreda, contra argumentó valiéndose de una entrevista concedida al diario bogotano *El Tiempo*.<sup>69</sup> Allí, él afirmaba que buena parte del problema con Potes se había originado en las críticas dadas al proyecto por parte de los técnicos italianos que él mismo había contratado durante su viaje a Europa y que no tuvieron buen recibo de su parte. Adicionalmente, Lloreda explicó que una revisión presupuestal efectuada en 1948 advirtió de la necesidad de contar con seis millones de dólares adicionales para la terminación de los trabajos, no sin antes dejar de mencionar los problemas que representaba la concentración en la figura del ingeniero Potes los roles de diseñador, director técnico y coadministrador de la construcción. Sin embargo, lo más interesante de su exposición y que fue rápidamente reproducido por la

<sup>67</sup> Fowlds había sido director técnico de Pelton Wheel Company en los Estados Unidos y en Colombia había participado en la construcción de las centrales hidroeléctricas de Riogrande, Pato y Asnazú.

<sup>68</sup> “¿3 años demorará Anchicayá? Dos millones perdidos en El Piñal. Las declaraciones del Doctor E. Santos Potes para Relator”. *Relator*, 7 de julio de 1949; p. 1.

<sup>69</sup> “Ha terminado la revisión y rectificación de los proyectos”. *El Tiempo*, 22 de agosto de 1949; p. 17.

prensa local, fue la necesidad de modificar el diseño de la presa –de arco a una por gravedad–, así como a algunas otras estructuras del proyecto.<sup>70</sup>

La polémica no tardó en estallar. E. S. Potes acudió una vez más a las páginas de *Relator* y presentó a través de ellas sus descargos frente a las acusaciones de Lloreda, dando cuenta una a una de sus propias consideraciones y asignándoles un merecido peso dentro del contexto global de la obra. De manera especial, defendió con vehemencia el tipo de presa en arco:

*El proyecto de la presa en arco no ha sido motivo de un capricho o de una improvisación. Se trata, por cierto, de una de las obras nada fáciles en la técnica de la ingeniería estructural. Un proyecto de esta clase no se afronta por innovación o por capricho, sino impulsado por razones de orden superior. La adopción del arco elástico de concreto la determinaron en este caso condiciones de topografía, de calidad de la roca de fundación y de economía. Es obvio que una presa de gravedad puede ser igualmente construida y es, desde luego, un proyecto de más sencilla ejecución. Pero la presa de gravedad cubica aproximadamente tres veces más y vale dos veces y media más que una de arco de la misma altura, diferencia que en presente caso equivale a la no despreciable suma de seis millones de pesos, aproximadamente (“Aclaraciones y rectificaciones del Dr. Espíritu Santo Potes”. *Relator*, 25 de agosto de 1949; p. 1).*

Al cabo de varios meses el informe de la casa Charles T. Main fue dado a conocer, aunque solo entre un círculo limitado de personas vinculadas a Chidral; en él se señalaban errores en los estudios geológicos y se sugerían importantes cambios al diseño original de la central hidroeléctrica gracias a los cuales se haría posible tramitar ante la banca internacional el dinero faltante para el término de las obras, tal como se registró en el informe presentado al International Bank for Reconstruction and Development:

*Las obras del proyecto se iniciaron en 1945 y se detuvieron en 1948, debido principalmente a las insatisfactorias condiciones de los cimientos, lo que hizo que la presa de arco diseñada originalmente para el proyecto no fuera adecuada para el emplazamiento.*

*En vista de las dificultades encontradas en el proyecto, la dirección contrató a Charles T. Main, Inc. para que revisara todo el proyecto e hiciera modificaciones en el diseño de la presa y otras obras que permitieran superar las dificultades.*

---

<sup>70</sup> Los cambios incluían: eliminación de la torre de control del túnel de desviación, eliminación de la torre de toma, aumento en el diámetro del túnel de conducción, modificación completa del diseño de la almenara, cambios en el diseño de la casa de máquinas y en algunas torres de la línea de transmisión.

des. Charles T. Main recomendó abandonar la presa de arco y sustituirla por una de gravedad, y reducir la producción prevista de esta central de 90.000 kW a 72.000 kW. (International Bank for Reconstruction and Development, 1950: 2) [Traducción del autor].<sup>71</sup>

El ingeniero E. S. Potes pasó rápidamente de héroe a villano; sin criterios para entrar en la discusión técnica, la prensa local cuestionaba su trabajo no tanto por los posibles errores en la dirección de las obras, sino por nunca haber precisado una fecha para la terminación de los trabajos y con ello la puesta en marcha de la central hidroeléctrica:

*Sobre el doctor Potes, ciudadano que nos merece toda clase de consideraciones personales como también profesionales, tenemos que hacer el reparo de la falta de franqueza con que operó durante el período en que gerenció la empresa. Los conceptos de dicho ingeniero estuvieron siempre envueltos en una especie de neblina, pero naturalmente a su lado afirmábase, a cada momento, que la obra estaría concluida dentro de dos o tres años (“La leyenda de Anchicayá”. Relator, 14 de julio de 1949; p. 4).*

Y en otra nota:

*[...] la cuestión no puede reducirse a esta especie de lucha tras la cortina de hierro de que si se hace en “arco o represa por gravedad”. Precisa sacar el problema al terreno de su verdadera magnitud o sea el del tiempo en que pueda disponer Cali de la energía que se proyecta generar en esa hidroeléctrica. Poco le interesa, en esencia, a la ciudad de Cali esto del “en arco o gravedad”, si, como es una verdad lamentable que de la empresa de Anchicayá no saldrá energía en un término que se excede de diez años (“¿En arco o por gravedad?”. Relator, 31 de agosto de 1949, p. 4).*

Como consecuencia de la paralización de la construcción de la central hidroeléctrica se aceleró la decisión de construir la planta térmica que E. S. Potes había previsto en su estudio inicial; por otra parte, y mientras se hacían los ajustes al proyecto de Anchicayá, se dio inicio a los trámites pertinentes para obtener un crédito bancario destinado a su financiación. La controversia en los medios

<sup>71</sup> El texto original dice así: *Work was started on the project in 1945 and was stopped in 1948, due primarily to the fact that unsatisfactory foundation conditions developed which rendered the arch dam originally designed for the project unsuitable for the site. / In view of the difficulty encountered on the project, the management retained Charles T. Main, Inc., to review the entire project and to make modifications in the design of the dam and other works which would overcome the difficulties encountered. Charles T. Main recommended that the arch type dam be abandoned in favor of a gravity type dam and the planned eventual production from this station be reduced from 90,000 kw to 72,000 kw.*

impresos cesó y con el ánimo de pasar la página sobre el asunto, desde la SCI se respaldó la decisión de acoger un nuevo diseño en el marco del Segundo Congreso Nacional de Ingeniería celebrado en Cali en octubre de 1949. Una proposición firmada en el marco del evento recomendaba a la Misión Financiera y Técnica del International Bank for Reconstruction and Development - IBRD la ejecución de las obras, como *empresa fundamental y decisiva para el progreso industrial de la capital del Departamento del Valle del Cauca y del Occidente del país*.<sup>72</sup>

En abril de 1950 se declaró disuelta Chidral y se constituyó una nueva empresa cuya finalidad primordial era la de conseguir los recursos que aseguraran la terminación de las obras y organizar la licitación encaminada a su adjudicación. En el mes de noviembre, contando ya con el respaldo del IBRD se anunció que la firma danesa Christien Nielssen asumiría los trabajos a través de un contrato por administración delegada, cuya duración se estimó inicialmente en 30 meses, aunque luego se anunció que la obra estaría en funcionamiento en 1955. Para entonces la capacidad de generación de la planta estaría por debajo de los niveles de demanda por lo que era entonces necesario volver a mirar la posibilidad de considerar una central hidroeléctrica en el sitio de La Salvajina, sobre el río Cauca y otra en el sector de Calima cerca a la población de Darién.

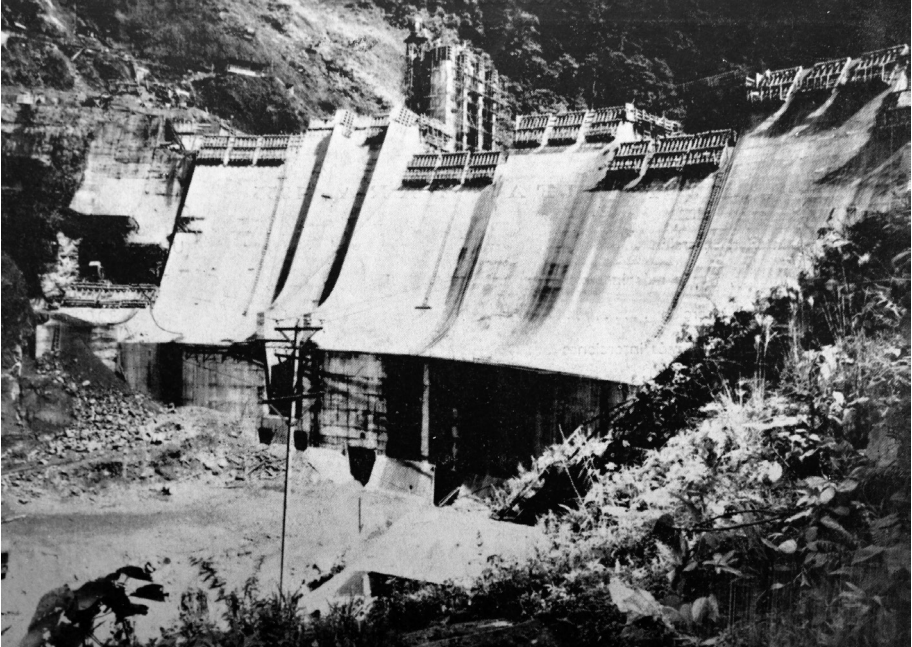
En 1953 el contrato con Christien Nielssen fue rescindido a causa de retrasos en la ejecución de las obras y tuvo que ser repartido en tres frentes distintos: la construcción de la presa fue entregada a la firma constructora Campenon Bernard,<sup>73</sup> con casa matriz en Francia; el túnel de conducción estuvo a cargo de personal de Chidral, bajo la supervisión el ingeniero Luis Palacios y la línea de transmisión eléctrica quedó a cargo de la firma local Ingeniería y Construcción Ltda., mientras que los ingenieros César Cano y Gustavo Gutiérrez construyeron las subestaciones y las instalaciones eléctricas de la casa de máquinas. Como Asesor Técnico se vinculó al ingeniero norteamericano Robert Norman Allen (figura 3-17).<sup>74</sup>

---

<sup>72</sup> "Algunas proposiciones aprobadas por el congreso". *Anales de Ingeniería*, 623-624, segundo semestre de 1949; p. 126.

<sup>73</sup> Que por entonces tenía a su cargo la construcción del muelle de Santa Marta.

<sup>74</sup> Con una comprobada experiencia de casi cincuenta años en el diseño y construcción de centrales hidroeléctricas en Estados Unidos, Robert N. Allen se vinculó a las obras de Anchicayá en abril de 1951 y colaboró en ellas por casi una década. Fue él uno de los gestores de la central hidroeléctrica del Alto Anchicayá, situadas 22 km aguas arriba de la antigua planta, inaugurada en 1974.



**Figura 3-17.** Estado de la presa de arco – gravedad en 1955.

Fuente: *Ingeniería y Arquitectura*, 123, mayo y junio de 1955; carátula.

El papel de este último fue muy importante en la terminación de la central hidroeléctrica de Anchicayá y gracias a él se conocieron años más tarde algunos de los argumentos esgrimidos por la firma Charles T. Main Inc. –y después corroborados por él mismo– con relación a los errores en el diseño y la construcción de la presa (Allen, 1972). Uno de los primeros fallos habría estado en la elección del sitio, dado que se desconoció un lugar situado 800 m aguas abajo del río Anchicayá, caracterizado por una estrecha garganta en la que se podía haber levantado una estructura de este tipo de más de 150 m de altura, con mejores condiciones técnicas y económicas; sin embargo, los levantamientos topográficos no abarcaron dicha zona y tampoco advirtieron de los problemas de sedimentación y deforestación que ya estaban en curso desde 1940.

La presa en arco no era entonces la más recomendable para el sitio finalmente escogido, pero dado que para el reinicio de la construcción ya se contaba con algunos avances, Allen consideró importante no descartar completamente lo que se había ejecutado bajo la dirección de E. S. Potes, por lo que era recomendable

ajustar el diseño a una presa de arco de gravedad, con un tipo de aliviadero de salto de esquí en la pendiente aguas abajo para evitar la erosión cerca de la base. Sin embargo, se pudo establecer que buena parte de los primeros 12 mil metros cúbicos de hormigón fundidos en la primera fase de los trabajos –sobre la ladera de la derecha del cauce del río– eran de mala calidad y en parte, vaciados sobre una roca de baja capacidad resistente:

*La excavación para la presa de arco de gravedad recomendada reveló rápidamente diorita descompuesta bajo la base aguas abajo de la construcción original, con abundantes hormigueros en el concreto original. Dado que se consideró desaconsejable destruir este bloque, los consultores proporcionaron diseños y formularon recomendaciones sobre métodos adecuados de inyección, escalado y otros elementos para incorporarlo a la nueva estructura. Uno de los principales defectos fue que los bloques existentes se colocaron sobre roca con una pronunciada pendiente radial aguas abajo. El estribo izquierdo también presentaba este defecto, que se mejoró ligeramente en la construcción final, pero contaba con roca de mejor calidad que el estribo derecho (Allen, 1972: 325) [Traducción del autor].<sup>75</sup>*

Finalmente, la presa fue construida mediante bloques de hormigón de 15 m de ancho en el extremo aguas arriba, con alzadas de 1,5 m y encofrados deslizantes, generalmente instalados a dos niveles de altura cuando se ensamblan para su colocación, estando el nivel inferior sobre el hormigón previamente colocado y actuando como base para el nuevo encofrado de elevación.

Sin embargo, los mayores problemas de diseño se centraron en la almenara que tuvo que ser modificada completamente y en las obras de desagüe al no considerarse el problema de la sedimentación. La construcción tampoco estuvo exenta de problemas, causados especialmente por deslizamientos del terreno y de manera especial uno ocurrido el 4 de noviembre de 1954 que sepultó completamente el área de trabajo correspondiente. En esta ocasión no se presentaron víctimas mortales, pero al término de las obras, se contabilizaron 66 personas fallecidas en el curso de la construcción.

---

<sup>75</sup> El texto original dice así: *Excavation for the recommended gravity arch dam quickly revealed decomposed diorite under the downstream toe of the original construction, with much honeycomb in the original concrete. Since it was considered inadvisable to destroy this block, the Consultants provided designs and made certain recommendations as to suitable methods of grouting, scaling, and other features to incorporate this block within the new structure. One of the major defects was that the existing blocks were placed on rock with a heavy downstream slope radially. The left abutment also had this defect, which was somewhat bettered in the final construction, but had better rock than the right abutment.*

En julio de 1955 el gerente de la nueva Chidral, ingeniero Luis Palacios, inauguró la central hidroeléctrica en su primera fase, aportando a Cali y sus municipios aledaños 24.000 kW de potencia eléctrica. Dos años más tarde se inauguró la segunda etapa, que entregó 64.000 kW adicionales. En 1957 la central quedó bajo el control de la Corporación Autónoma Regional del río Cauca – CVC.



#### Capítulo 4

### TRABAJOS POSTREROS Y EL EJERCICIO DE LA DOCENCIA (1950-1975)

En 1949 E. S. Potes se vio forzado a retomar su actividad profesional en calidad de contratista independiente y consultor, precisamente en un momento en el que el panorama laboral para los ingenieros colombianos pasaba por un momento difícil. Tal como ya había ocurrido años atrás, desde la SCI se escuchaban voces que abiertamente manifestaban que el Gobierno nacional parecía tener preferencia a contratar ingenieros extranjeros –o falsos ingenieros– por encima de los nacionales, y encargarlos de la administración y ejecución de las grandes obras públicas del país.

El origen de este malestar parecía estar en los recientes contratos firmados por el Estado con Raymond Concret Pile Company para la conservación de la carretera entre Cali y Buenaventura, con Morrison Kaudsen para la terminación de la carretera Buga – Buenaventura, con Utah Construction Company para la conservación de la carretera Ibagué – Armenia, con el ciudadano norteamericano Nathan A. Moore para la conservación de la carretera Tunja – Puerto Olaya y con la Standard Dredging Corp. para el dragado del canal del Dique.<sup>1</sup>

El tema no solo fue abordado por la prensa nacional de manera reiterada, sino que fue el aspecto central de la 2ª Convención Nacional de Ingenieros llevada a cabo en Bogotá en julio de 1951, precedida por comunicaciones que en el mismo sentido se habían dado a conocer desde las asociaciones de ingenieros de Antioquia, Cauca, Valle del Cauca<sup>2</sup> y Bolívar, principalmente:

*La Asociación de Ingenieros del Valle [...] quiere exponer [...] la situación creada al gremio de ingenieros del país, desde hace algunos meses, por la política que ha venido desarrollando el señor Ministro de Obras Públicas [Jorge Leyva Urdaneta] en relación con la adjudicación de contratos y direcciones de obras que adelanta el Gobierno Nacional [...] los ingenieros colombianos van quedando relegados y desalojados por las firmas extranjeras, para la construcción de grandes obras que son fundamentales para el progreso del país (Comuni-*

<sup>1</sup> "Informe de la Comisión IV". *Anales de Ingeniería*, 631, tercer trimestre de 1951; p. 95. No se mencionan los contratos celebrados para la terminación de las obras en Anchicayá.

<sup>2</sup> La Asociación de Ingenieros del Valle del Cauca se fundó en Cali el 4 de junio de 1943 por iniciativa de un grupo de profesionales locales –entre quienes estaba E. S. Potes–, inicialmente con el nombre de Centro de Ingenieros y Arquitectos Guillermo Garrido Tovar, como tributo a su figura. En 1948 cambió su nombre y obtuvo su personería jurídica.

cado de Pedro Charria, Presidente de la Sociedad Vallecaucana de Ingenieros al presidente Laureano Gómez, publicada en *Anales de Ingeniería*, 631, tercer trimestre de 1951; pp. 25-28).

La delegación de los ingenieros vallecaucanos en esta Convención estuvo conformada por José María Domínguez, Julio Fajardo, Octavio Gaviria, Edward Murrle, Severo Rocha y E. S. Potes, quien, sin embargo, no integró ninguna de las comisiones conformadas en el desarrollo del evento. El asunto de Anchicayá no mereció ningún comentario oficial, pero lo que sí ocurrió fue que, pasada una semana de su clausura, Pedro Charria –presidente de la Asociación de Ingenieros del Valle y Vicepresidente de la Convención– envió una comunicación al señor Orvis A. Schmitd, jefe de la División para América Latina del IBRD en la que le preguntaba acerca de si existía alguna cláusula en las pólizas de los préstamos concedidos para la terminación de las obras de Anchicayá, por medio de la cual se exigiera la revisión de los planos de las obras financiadas y si ella se había aplicado en este caso. Igualmente Charria indagaba si la entidad recomendaba o sugería con cuál firma constructora debían contratarse las obras.<sup>3</sup>

La respuesta no tardó mucho en producirse: con fecha del 1 de agosto, W. Glasstra, asistente de Orvis A. Schmitd, remitía copia de varios documentos relacionados con el proyecto de Chidral y precisaba que tal cláusula no existía, aunque el Banco sí exigía la presentación de planos y especificaciones que soportaran el presupuesto, así como contratos y memoriales. También fue clara la respuesta al decir que no se orientaban los contratos de ejecución de obras a determinadas empresas. La terminación de las obras de Anchicayá se sumaba también a la lista de proyectos encargados a firmas extranjeras.

Solo con la llegada al poder del General Gustavo Rojas Pinilla en junio de 1953, quien era ingeniero civil de formación, se suavizaron las relaciones entre los profesionales representados por la SCI y el Gobierno nacional y se lograron avances importantes en el curso del año siguiente. Entre ellos se destaca la reglamentación del ejercicio profesional de la ingeniería y la arquitectura en Colombia (Decreto 1782 de 1954), así como la creación del Consejo Profesional de Ingeniería y Arquitectura y sus seccionales en las más pobladas capitales del país (Decreto 2302 de 1954).

---

<sup>3</sup> Correspondencia publicada en *Anales de Ingeniería*, 631, tercer trimestre de 1951; pp. 125-129.

#### 4.1. De vuelta a la consultoría en Colombia y en el exterior

Una vez renunció a su cargo en Chidral, E. S. Potes asumió los estudios relacionados con la viabilidad de la Central Hidroeléctrica de Birmania, del cual hizo también un detallado informe (Potes, 1949), dado que:

*La experiencia obtenida en el proyecto de la Central de Anchicayá ha enseñado al autor que para merecer la aceptación de sus trabajos, ya que no la confianza de sus conciudadanos, el Ingeniero Colombiano necesita exponer claramente en ellos hasta la intimidad de sus pensamientos (Potes, 1949: 1).*

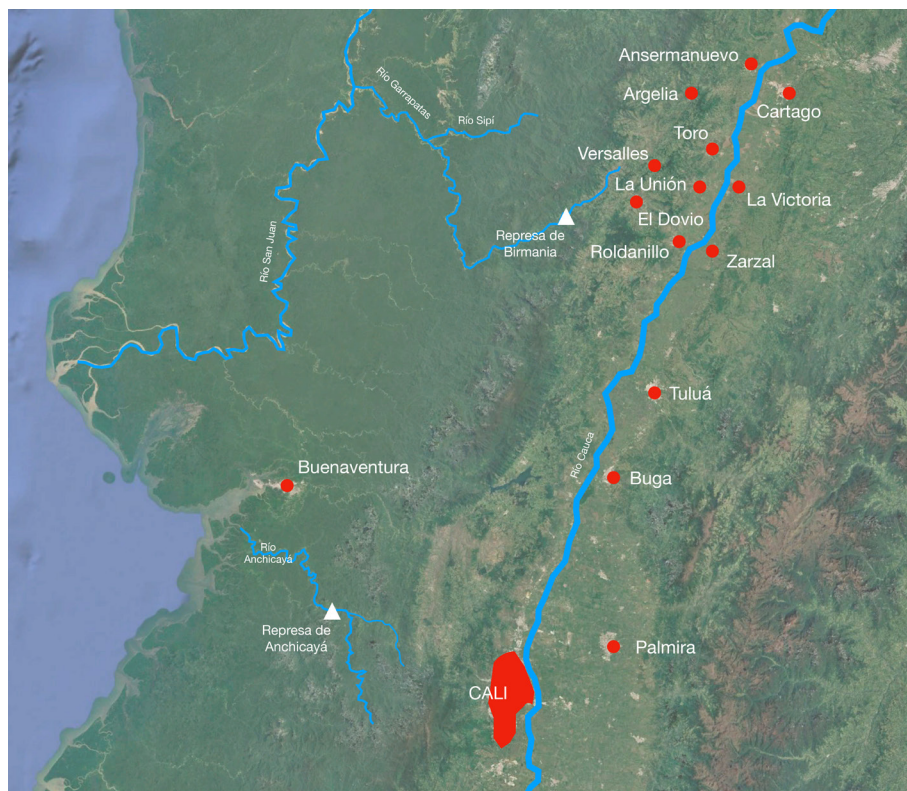
Tomando como referencia su trabajo exploratorio para la central de Anchicayá, la primera parte de este documento estuvo orientada a determinar la energía eléctrica disponible y futura en los municipios que se beneficiarían con el proyecto: Ansermanuevo, Bolívar, La Unión, La Victoria, Obando, Roldanillo, Toro, Versailles y Zarzal, cuya población, en conjunto, alcanzaba entonces los 24 mil habitantes conforme al censo realizado una década atrás (figura 4-1). El objetivo final era suministrar a estas poblaciones unos 3.500 kW para atender el consumo privado –urbano y rural–, el alumbrado público y la carga industrial que, aunque de poca cuantía, se esperaba aumentar en el curso de los años por venir.

La fuente no era otra distinta que el río Garrapatas en su parte alta,<sup>4</sup> el cual ofrecía un caudal de 4.000 lts/sg a lo largo de casi todo el año, con el que se podía conformar un embalse lo suficientemente grande para cubrir las necesidades estimadas. El lugar para ello había sido suficientemente estudiado por Potes en compañía del ingeniero Ricardo Venegas, a pesar de que la violencia política que azotaba la región hizo difícil el trabajo de campo a tal punto de que fue imposible contar con levantamientos planimétricos y altimétricos, lo que a su vez impidió planear importantes detalles como las vías de acceso al sitio, la ubicación de los campamentos y almacenes, así como de las canteras y talleres. En esta ocasión, la presa sería por gravedad.

Al recibo del estudio, en noviembre de 1949, la Gobernación del Valle del Cauca aplazó indefinidamente el proyecto que aún en 1969 seguía considerándose

---

<sup>4</sup> El río Garrapatas nace en el cerro de los Galápagos, en el departamento del Valle del Cauca, en cercanías a la población de El Dovio; vierte sus aguas al río Sipí en el departamento del Chocó, el cual es afluente del San Juan, que desemboca en el océano Pacífico. En su parte alta el río forma un estrecho cañón cuyas altitudes varían entre los 400 y 1.800 msnm.



**Figura 4-1.** Ubicación del río Garrapatas y de las poblaciones beneficiarias del proyecto de la Central Hidroeléctrica de Birmania.

Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth.

de importancia para la región.<sup>5</sup> Sin embargo, el estudio hizo merecedor a E. S. Potes del Premio Nacional Enrique Morales que en 1950 concedía la SCI, como todos los años, al mejor trabajo original sobre electrotécnica y obras de ingeniería eléctrica construidas o proyectadas en el país. Así, su autor se reivindicada especialmente consigo mismo, mientras buena parte de quienes fueran sus colegas lo relegaban del ejercicio de la profesión, al menos en el Valle del Cauca.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> "Racionamiento de luz y ola de calor en Cartago". *El Tiempo*, 9 de septiembre de 1969; p. 10.

<sup>6</sup> En octubre de 1949, cuando la polémica en torno al tipo de presa en Anchicayá estaba en su punto más elevado, se celebró en Cali el Segundo Congreso Nacional de Ingeniería. En él, solo se elevó una tímida proposición relacionada con el proyecto: El Congreso Nacional de Ingeniería recomienda, con todo interés, a la Misión Financiera y Técnica del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, la obra de la Central Hidroeléctrica de Anchicayá, como empresa fundamental y decisiva para el progreso industrial de la capital del Departamento del Valle del Cauca y del Occidente del país. *Anales de Ingeniería*, 623-624, segundo semestre de 1949; p. 126.

Al término de su investigación en torno a la Central Hidroeléctrica de Birmania, Potes pasó a trabajar como contratista de las obras de mampostería del puente Luis Ignacio Andrade o Puente del Carmen, sobre el río Magdalena, en la población de Honda (departamento del Tolima). Allí, entre 1950 y 1951 él contribuyó a la erección de una estructura metálica del tipo colgante y de 140 m de luz principal, diseñada por la American Bridge Company y cuyo armador era el ingeniero norteamericano W.W. Kirskey; la interventoría estuvo a cargo de la firma Cayo Antonio Mazorra Ingenieros Ltda. El papel de Potes, sin embargo, fue muy limitado, pues solo se concentró en las bases de hormigón armado construidas sobre las orillas, encima de las cuales debían levantarse las torres del puente.

Así, ante las limitaciones laborales que existían en el país para los ingenieros colombianos en 1951, el ingeniero E. S. Potes tuvo que buscar nuevas oportunidades en el exterior. Inicialmente y por espacio de un año, estuvo vinculado como ingeniero consultor a la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas de Venezuela, muy probablemente haciendo parte de alguno de los equipos que entonces planificaban la represa de Guarico, cuya construcción se inició en 1954. Con ella se llegaría a conformar un embalse de casi dos millones de metros cúbicos que serviría como sistema de riego para una vasta zona arrocera en la región de Calabozo, en el centro del país (Texera, 2017).

Inmediatamente después, entre 1952 y 1953, Potes se trasladó a París, en donde adelantó estudios en el Collège de France, una prestigiosa institución en la que los alumnos no reciben ningún título ni certificado y solo asisten por el deseo de aprender. No se tiene registro de los cursos a los que asistió. Terminada esta breve estancia, viajó a México en calidad de ingeniero asesor de la firma de consultoría Estudios y Proyectos Ltda., en donde trabajó por espacio de cuatro meses, hasta noviembre de 1953. De vuelta a Venezuela, se vinculó a la comisión que adelantaba los primeros estudios relacionados con la central eléctrica Simón Bolívar ubicada en el río Caroní, en el sur del país y cuya construcción solo empezaría en 1963.

Más prolongada fue su segunda estancia en México, entre abril de 1954 y julio de 1955, cuando fue encargado de los estudios sobre modelos hidráulicos que adelantaba la Comisión del Papaloapan, en calidad de ingeniero asesor. Esta entidad había sido creada en 1947 con el fin de planear y diseñar las obras necesarias para el desarrollo de la cuenca del río del mismo nombre, entre los estados de Oaxaca y Veracruz. Además de trabajar en obras de sanidad de la zona, la Comisión tuvo a su cargo la planeación de las presas de Michapan y de

Temascal (hoy en día llamada Miguel Alemán), esta última sobre el río Tonto y destinada al control de avenidas y generación de energía eléctrica, que entrará en operación solo en 1959. En esos años la ingeniería hidráulica mexicana estaba orientada fundamentalmente a la construcción de grandes presas y vinculó a profesionales provenientes de diversas partes del mundo, entre los cuales se destacó el ingeniero italiano Enzo Levi, con quien Potes trabajó en el laboratorio hidráulico de Tecamacahalco (Levi, 1993).

El regreso de E. S. Potes a Cali se produjo de manera precipitada a mediados de 1955: sus dos padres fallecieron por causas naturales de manera casi consecutiva los días 9 y 12 de marzo de ese año.<sup>7</sup>

### **4.3. Vinculación a la Universidad del Cauca y a la Universidad del Valle**

De nuevo en Colombia, entre 1955 y 1958 las oportunidades laborales para el ingeniero E. S. Potes fueron escasas. Se desempeñó como contratista en el estudio de interconexión eléctrica de alta tensión de Cúcuta y Bucaramanga y asesoró los proyectos de ampliación de las centrales hidroeléctricas del río Lebrija (Potes, 1956) y del río Recio en Santander y Tolima, respectivamente. Pero entonces ya se él acercaba a una edad en la que no disponía de la misma capacidad de adaptarse a labores que demandaban extensas investigaciones de campo, casi siempre en condiciones naturales adversas.

En octubre de 1958 se integró al cuerpo docente de la Universidad del Cauca,<sup>8</sup> su alma máter, donde fue profesor de las asignaturas de Mecánica analítica y Centrales eléctricas impartidas ambas en la Facultad de Ingeniería Civil. Su llegada coincidió con un momento de reorganización del plan curricular, producto de las conclusiones obtenidas en el Segundo Seminario Colombiano de Estudios de Ingeniería. Fueron en ese momento sus colegas los ingenieros Paulo Emilio Bravo –quien además era el decano–, Alejandro Gómez Muñoz, Guillermo Guevara, Jorge Fernández Mazorra, el alemán Klaus Shutz y el catalán Juan Montón Blasco, todos con dedicación exclusiva.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> "Doble y sensible fallecimiento". *Relator*, 15 de marzo de 1955; p. 3. En Cali residían los dos hijos restantes de la pareja: Cecilia y Julio César.

<sup>8</sup> Gracias a la invitación que le hizo su rector Antonio José Lemos Guzmán.

<sup>9</sup> "Plan reorgánico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Cauca". *El Tiempo*, 10 de septiembre de 1959; p. 14.

Sin embargo, su permanencia en las aulas de Popayán fue corta y trabajó allí solo hasta marzo de 1960 cuando Mario Carvajal, rector entonces de la Universidad del Valle, lo invitó a que se vinculara a esta institución educativa.

Desde 1947, dos años después de su creación, la Universidad del Valle empezó a contar con la Facultad de Ingeniería Eléctrica,<sup>10</sup> cuyo primer decano fue el ingeniero José Otoya, precisamente uno de los profesionales que tuvo a su cargo la continuidad de las obras de Anchicayá luego de la renuncia de E. S. Potes. Sin embargo, los primeros años de vida académica de la institución se desarrollaron en medio de grandes limitaciones económicas, por lo que el verdadero despegue de sus unidades académicas empezó a desarrollarse varios años después, con un impulso significativo durante la rectoría de Carvajal, desde 1954 y que se prolongó por espacio de doce años consecutivos. Uno de los logros importantes de su gestión fue la vinculación de profesores de planta con dedicación exclusiva que, como en el caso de Potes, él mismo invitaba en virtud de sus méritos académicos y su trayectoria profesional.

Al ingeniero E. S. Potes le tocó ejercer la docencia en Cali en medio de unos años convulsionados. Por una parte, en 1960 la Universidad del Valle desarrollaba sus clases en las instalaciones repartidas entre el viejo claustro del Colegio Santa Librada –en el centro de la ciudad– y los nacientes pero incompletos edificios que se construían en el sector de San Fernando. De otro lado, aquí, como la mayoría de instituciones de educación superior en el país, se vivían momentos de fuerte actividad política por lo que las marchas estudiantiles y los paros académicos eran hechos más o menos recurrentes (Ordóñez, 2007). De tal manera que la preparación de clases, los desplazamientos por la ciudad y la situación laboral empezaron a afectar la salud de Potes:

*Los primeros años de mis actividades en la Universidad del Valle fueron para mí de trabajo excesivo, agotador, por haberseme cambiado varias veces las materias y las facultades en que debía actuar, habiendo tenido que trabajar sucesivamente en las facultades de Economía, de Ingeniería Química y de Ingeniería Electromecánica (permítaseme guardar para mí los motivos de estas transferencias y el porqué las acepté sin protesta ni desmayo). El exceso de fatiga mental y nerviosa sin descanso y en trabajo continuado durante siete días a*

<sup>10</sup> La Facultad de Ingeniería Eléctrica se creó mediante el Acuerdo 22 del 15 de diciembre de 1947 del Consejo Superior de la Universidad Industrial del Valle, tal como se llamaba entonces. Sin embargo, en 1953 se cambió el nombre por el de Facultad de Ingeniería Electromecánica, que en 1963 se dividió en las facultades de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica.

*la semana, hasta en horas nocturnas, me ocasionó un infarto cardiaco en julio de 1962 cuando estaba sentado al escritorio [...] Me encontraba entonces revisando mis conferencias de Centrales Eléctricas y completando las de Líneas de Transmisión que entonces dictaba en la Facultad de Ingeniería Electromecánica (Carta de E. S. Potes al Rector de la Universidad del Valle fechada el 19 de julio de 1973. Cali: Archivo de la Universidad del Valle, fondo Personal Docente).*

En efecto, como producto de su experiencia profesional y su labor docente, Potes recogía los apuntes de sus clases para ponerlos a circular en la institución bajo la forma de material mecanografiado (Potes, 1964 y Potes, 1965), dando lugar a una edición impresa años más tarde, titulada *Centrales Eléctricas* (Potes, 1971)<sup>11</sup> y publicada por la editorial Gustavo Gili de Barcelona. Al término de su paso por la institución le fue también publicado un artículo de su autoría dedicado a iniciar a los estudiantes de ingeniería en el comportamiento ético y la importancia de la cultura técnica para sus vidas:

*Entendemos por moral un atributo innato del hombre, de tanto mayor valor y afinamiento cuando más elevado es su nivel de conciencia y la asociamos generalmente con el pudor, el recato, la honradez y el respeto a los mayores; aunque natural del ser humano, es influenciado por el medio, la enseñanza y el ejemplo. La ética, podríamos decir, es la moral dirigida por la razón. Aplicada al ejercicio profesional, es un conjunto de normas de conducta, las cuales, si bien basadas en los dictados de una clara y bien conformada conciencia, son clarificadas y definidas por su aplicación inteligente al trato social y a la especulación profesional. Pero debemos aclarar que moral y ética no son realmente conceptos diferentes en esencia, sino más bien vocablos distintos para designar diferentes grados de deber, consecuentes con variados grados de conocimientos, de sociabilidad y de responsabilidad con el medio (Potes, 1970: 111).*

La jubilación de E. S. Potes de la Universidad del Valle se produjo en febrero de 1970 aunque nunca abandonó por completo el ejercicio de su profesión: en calidad de contratista siguió impartiendo algunos cursos en la institución y en 1972 elaboró para las Empresas Municipales de Cali un estudio relacionado con las obras de regulación del río Cañaveralejo (Potes, 1972). Dos años más tarde le fue impuesta la medalla cívica Camilo Torres (categoría oro) por parte del Gobierno Nacional en reconocimiento a su labor docente.

---

<sup>11</sup> En ocasiones y como reconocimiento de su apellido materno, Potes firmaba su apellido con una doble letra "s".

En los últimos años de su vida se acercó al culto en el hinduismo y viajó a la India al menos dos ocasiones: primero en 1969 y posteriormente en abril de 1975. Justo al término de este último viaje, sufrió un ictus que lo llevó estar recluido durante sus últimos días de vida en el Hospital Militar de Bogotá. Falleció allí el día 9 de mayo.



**Figura 4-2.** Espiritu Santo Potes, *circa* 1970.  
Fuente: foto familiar cedida por María Clara Borrero Caldas.



## EPÍLOGO Y CONCLUSIONES

En 1986, cuando se puso en funcionamiento Salvajina, la última de las grandes centrales hidroeléctrica del Valle del Cauca –concebida por E. S. Potes casi cuarenta años atrás–, sus promotores bautizaron el hecho como *el parto de una quimera*. Con ella se cerraba un ciclo de transformaciones no solo en la generación y suministro de energía eléctrica, sino también en la ingeniería de grandes proyectos de la región.

Desde los primeros años del siglo XX hasta entonces, la planicie del valle del río Cauca había ido transformándose notablemente gracias al desarrollo de sus centros urbanos y la construcción de un conjunto de numerosas obras civiles orientadas a la movilidad férrea y vehicular, principalmente, así como al control de los cursos de agua. La naturaleza parecía haberse domesticado como respuesta a los problemas planteados por el aumento de la población, el ensanchamiento de la frontera agrícola y el crecimiento de la actividad industrial. En esa tarea, la *ingeniería* había jugado un papel fundamental y los *ingenieros* los más destacados actores del proceso.

Como manifestación de esa transformación regional, la demanda de energía eléctrica aumentó de manera considerable con el paso de los años. A consecuencia de ello, en 1966 fue necesario poner en operación la central hidroeléctrica de Calima, en el municipio de Calima – Darién, a 100 km de distancia de Cali, para atender el consumo de energía en horas pico, tal como también lo había previsto Potes en su estudio sobre el consumo eléctrico de la ciudad, fechado en 1944.

También en 1966, cuando el embalse de Anchicayá empezó a presentar problemas de sedimentación a causa de la erosión de la hoya hidrográfica del río –atribuible a la colonización y la actividad minera, entre otras cosas–, empezaron los reconocimientos del sitio para construir una nueva central que aprovechara las aguas del mismo río, pero esta vez 22 km arriba de la primera. La obra se inauguró en julio de 1974 y su construcción estuvo a cargo de la CVC con participación de la firma Consultora Acres International Ltd. y los ingenieros K.J. Blakeman y P.J. Folberth, además de un grupo numeroso de profesionales colombianos.

Desde el punto de vista técnico, ninguna de las presas que hacen parte de estas centrales hidroeléctricas se hizo por el sistema de arco: la de Calima es de gravedad, con relleno de arenas y gravas y un núcleo impermeable de arcilla, de 100

m de altura y una longitud en su coronación de 240 m; la del Alto Anchicayá es de enrocado con pantalla de hormigón, de 140 m de altura y 220 m de longitud de la cresta; la de Salvajina es también de gravedad y enrocado con cara de concreto aguas arriba, de 146 m de altura y 400 m de longitud en su coronación. Solo E. S. Potes se atrevió a diseñar una con el sistema de arco, contando para ello solo con osadía y conocimiento y casi sin el respaldo de los asesores y expertos internacionales que fueron tan comunes en los años de la posguerra en buena parte de los países sudamericanos.

Pero también se concluyeron las vías carreteables del Departamento, con sus obras de arte: la Carretera Central estaba prácticamente terminada en 1925 y en marzo de 1944 ya se podía transitar en automóvil entre Cali y Buenaventura por la carretera Simón Bolívar, la misma que en uno de sus tramos discurría muy cerca del sitio en donde se levantaba la central hidroeléctrica de Anchicayá. Complementariamente se levantaron puentes sobre el río Cauca que conectaron sus dos márgenes: después de los de Juanchito (1922) y Guayabal (1926), este último a cargo de E. S. Potes, fueron inaugurados los de Mediacanoa (1927) entre Buga y Yotoco, Anacaro (1928) entre Cartago y Ansermanuevo, General Santander (1940) entre Tuluá y Riofrío, el del paso de El Hormiguero (1946) en el que también participó Potes de manera protagónica, el del paso de El Comercio (1951) entre Cali y Palmira, y el 13 de junio (1954) entre La Victoria y La Unión.

Adicionalmente se formularon proyectos para vías transversales, en sentido este – oeste, comunicando al Valle del Cauca con el Tolima por una vía a través de Chaparral, que partía bien desde Tuluá o desde Palmira. A esta se sumó la anhelada comunicación con el Chocó mediante la carretera entre Bolívar e Istmina o entre Cartago y Nóvita, ambas inconclusas.

Por su parte, la conexión férrea entre Buenaventura y Cali –en servicio desde 1910– se fue extendiendo hacia el norte y el sur –hasta conectarse con Cartago y Popayán, respectivamente–, sembrando de estaciones las poblaciones del Departamento dando impulso a otras obras civiles como el Hotel Estación o diversas versiones constructivas del muelle de Buenaventura.

E. S. Potes no participó en todas estas obras pero las que tuvo a su cargo las entendió a su manera como sistemas complejos, determinadas por numerosos componentes y personajes, en un período histórico en el que tuvieron lugar importantes cambios de orden económico y muy especialmente en la manera en que asuntos de naturaleza técnica empezaron a influir en las estructuras socia-

les y en la forma de comprender el mundo. Así, la historia que aquí se ha esbozado es también la historia de la tecnificación del paisaje del Valle del Cauca a lo largo de buena parte del siglo XX, vinculada además a una idea moderna de bienestar y progreso social que se fue desdibujando con el tiempo.

El anhelo de una vida mejor para todos los vallecaucanos nunca se cumplió del todo. Cada obra de infraestructura traería sus propios problemas, como es normal en todos los sistemas técnicos: elevado endeudamiento contraído para su ejecución, impactos negativos sobre la naturaleza o la economía local, costosos errores de planificación, capacidad insuficiente frente al problema que se quería resolver o situaciones de corrupción asociada al diseño y la construcción. Las notas de prensa están plagadas de esos sentimientos de insatisfacción frente a unas promesas sobre dimensionadas que el discurso de la tecnología del siglo XX supo a bien imponer.

Pero por encima de todo esto, en el caso de E. S. Potes queda más o menos claro que lo largo de su vida, él pudo desarrollar una diversa y productiva labor profesional que abarcó el diseño y la construcción de carreteras, puentes y centrales hidroeléctricas; obras que contribuyeron de manera notable al desarrollo del departamento del Valle del Cauca a lo largo de buena parte del siglo XX. Cumplió además una destacada labor docente y fue también autor de numerosos textos académicos, informes técnicos y ensayos, logrando trascender los límites de su profesión a tal punto que logró desenvolverse (aunque no de manera consciente) en el terreno de lo que Law (1987) ha denominado *ingeniería heterogénea*.

Este es un concepto que contribuye a entender que los ingenieros, en su calidad de *actores técnicos*, adelantan su labor profesional como parte de *redes*, que a su vez están conformadas por otros actores (usuarios, políticos, agentes comerciales, profesionales de otras disciplinas, etc.), con variedad de atributos, intereses y objetivos, de tal manera que los proyectos técnicos sobre los cuales se adelantan sus acciones son final y realmente el resultado de un sistema complejo de relaciones. De esta manera, el *ingeniero heterogéneo* se convierte no solo en líder del proceso en el que interviene, sino que adquiere además un rol de *traductor* (Fressoli *et al.*, 2006) entre los problemas de ámbito local y las soluciones de carácter específico (Aibar, 2002).

De esta manera, en contravía de la mirada tradicional que entiende al ingeniero como una figura aislada, asimilable a un moderno *héroe del progreso* cuya actua-

ción se mueve por principios de racionalidad técnica y encarnando casi siempre una versión unificada de la realidad, se adopta finalmente la idea según la cual este profesional, característico del siglo XX, es más bien un sujeto multidimensional al que le corresponde interpretar, a su manera, la sociedad en la que se desempeña.

## REFERENCIAS

### **Archivos y fondos documentales:**

Archivo Central de la Universidad del Valle.  
Archivo fílmico y fotográfico del Valle del Cauca, Biblioteca Departamental, Cali.  
Archivo General de la Nación, Sección República, Fondo Ministerio de Obras Públicas, Bogotá.

### **Publicaciones seriadas:**

*Anales de Ingeniería.*  
*Anales de la Escuela Nacional de Minas.*  
*Azul. Revista mensual de ciencias, literatura y variedades.*  
*Colombia. Revista mensual ilustrada.*  
*Correo del Cauca.*  
*Correo del Valle.*  
*Cromos.*  
*Diario del Pacífico.*  
*El Tiempo.*  
*Gaceta Departamental del Valle del Cauca.*  
*Ingeniería y Arquitectura.*  
*Relator.*  
*Revista Adelante.*  
*Revista de Colombia. Volumen del Centenario.*  
*Revista DYNA.*

### **Impresos y manuscritos:**

Acosta, Carlos (2009). *La herencia científica del exilio español en América. José Royo y Gómez en el Servicio Geológico Nacional de Colombia*. Tesis doctoral [Departamento de Filosofía]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona: Ru-decolombia.

Allen, Robert N. (1972). "The Anchicaya Hydroelectric Project in Colombia: design and sedimentation problems". En: M. Taghi Farvar y J. P. Milton (eds.): *The Careless Technology: ecology and international development. The record conference on the aspects of international development convened by the conservation*

- foundation and the center for the biology of natural systems. Washington University, December 8-11 1968. New York: Natural History Press; pp. 318-342.
- Álvarez, María Teresa (2007). *Élites intelectuales en el sur de Colombia*. Pasto, 1904-1930. Pasto: Rudecolombia, UPTC, Universidad de Nariño y ASCUN.
- Aibar, Eduardo (2002). "El Plan Delta: una controversia tecnológica a escala nacional". En: E. Aibar y M.A. Quintanilla: *Cultura tecnológica. Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Barcelona: ICE / HORSORI; pp. 191-218.
- Aprile-Gnisset, Jacques (1991). *Los pueblos negros Caucaños y la fundación de Puerto Tejada*. Cali: Colección de Autores Vallecaucanos, Gobernación del Valle del Cauca, Gerencia para el Desarrollo Cultural, Imprenta Departamental.
- Aragón, Arcesio (1925). *La Universidad del Cauca. Monografía histórica*. Popayán: Imprenta oficial.
- Arango, David (1918). *Estudio de cálculo de puentes colgantes*. Tesis de grado [Ingeniería Civil]. Medellín: Escuela Nacional de Minas.
- Arboleda, Gustavo (1962). *Diccionario biográfico y genealógico del antiguo Departamento del Cauca*. Popayán: Librería Horizontes.
- Arias de Greiff, Gustavo (1986). *La mula de hierro*. Bogotá: Carlos Valencia Editores.
- Bateman, Alfredo (1954). *El observatorio astronómico de Bogotá. Monografía histórica 1803-1953*. Bogotá: Imprenta Nacional y Universidad Nacional de Colombia.
- Bateman, Alfredo (1968). *Desarrollo de las obras públicas en Colombia*. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingenieros Contratistas.
- Bateman, Alfredo (1972). *Páginas para la historia de la ingeniería colombiana*. Bogotá: Editorial Kelly.
- Billington, David; Jackson, Donald y Melosi, Martin (2005). *The History of Large Federal Dams: Planning, Design, and Construction in the Era of Big Dams*. Denver: U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation.
- Cadavid, Hernando (1949). "Riogrande". *Revista DYNA*, 16(61); pp. 4-28.
- Corchuelo, Miguel (2007). *Un giro en la educación en ingeniería: la Universidad del Cauca*. Tesis doctoral [Ciencias de la Educación]. Popayán: Rudecolombia.
- Díaz, Norberto (1929). *Informe que el Secretario de Obras Públicas y Fomento rinde al señor Gobernador del departamento del Valle del Cauca sobre la marcha del ramo a su cargo en el año de 1928*. Cali: Monotipo de Carvajal & Cía.
- Eder, Phanor (1959). *El fundador*. Bogotá: Ed. Antares.
- Empresa de Energía de Bogotá y Universidad Externado de Colombia (1999). *Historia de la Empresa de Energía de Bogotá*. Bogotá: Empresa de Energía de Bogotá y Universidad Externado de Colombia.

- Fajardo, Julio (1919). *Informe del Ingeniero Departamental*. Cali: Imprenta departamental.
- Fernández, Cristian y Rincón, Alejandra (2015). *La electrificación en el Valle del Cauca. 1910-1949*. Trabajo de grado [Licenciatura en Historia]. Cali: Universidad del Valle.
- Ferreira, Ruperto (1899). "Las enseñanzas en la Facultad de Matemáticas". *Anales de Ingeniería*, 8(128); pp. 110-115.
- Franky, Lisandro (2016). *Instantes de una vida. Crónicas y anécdotas*. Cali: TheOnlinePress.
- Fressoli, Mariano; Lalouf, Alberto y González, Manuel (2006). "Mapas o pinboards. Re-construyendo la realidad de un espacio sin coordenadas preestablecidas. Una entrevista con John Law". *Redes*, 12(24); pp. 91-113.
- Galindo, Jorge (2003). *Cruzando el Cauca. Pasos y puentes sobre el río Cauca en el Departamento del Valle hasta la primera mitad del siglo XX*. Cali: Gobernación del Valle del Cauca.
- Galindo, Jorge (2005). "El espantajo de la técnica. Historia de la construcción del puente General Santander". *Revista CITCE*, 5; pp. 53-64.
- Galindo, Jorge y Paredes, Jairo (2008). *Puentes de arco de ladrillo en la región del alto Cauca. Una tradición constructiva olvidada*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Galindo, Jorge; Mejía, Camilo y Flórez, Gilberto (2023). *Puentes en los caminos de Caldas, siglos XIX y XX. De la armazón de madera a la estructura metálica*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Gobernación del Valle del Cauca (1924). *Mensaje del Gobernador del Departamento del Valle del Cauca a la Asamblea Departamental en sus sesiones ordinarias de 1924*. Cali: Imprenta del Pacífico.
- Gobernación del Valle del Cauca (1925). *Mensaje del Gobernador del Departamento a la Asamblea Departamental en sus sesiones ordinarias de 1925*. Cali: sin imprenta.
- Guerra, Ramón (1897). "Informe del Rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de Bogotá". *Anales de Ingeniería*, 8(111-112); pp. 321-327.
- Hanna, Frank y Kennedy, Robert (1931). *The Design of Dams*. New York: McGraw-Hill.
- Howell, C.H. y Jaquith, A.C. (1929). "Analysis of Arch Dams by the Trial Load Method". *Transactions ASCE*, 93; pp. 1191-1316.
- International Bank for Reconstruction and Development (1950). *Report on the Anchicaya Hydroelectric Project in Colombia*. Mecanografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.

- Jorgensen, Lars (1915). "The Constant-Angle Arch Dam". *Transactions ASCE*, 78 (1); pp. 1285-1322.
- Law, John (1987). "Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion". En: W.E. Bijker, T. Hughes y T. Pinch (eds.): *The Construction of Technological Systems*. Boston: MIT Press; pp. 111-134.
- Levi, Clara (1993). "Enzo Levi, un científico profundamente humano". *Tecnología y ciencias del agua*, mayo - diciembre; pp. 59-70.
- López, Eduardo (1929). *Almanaque de los hechos colombianos* (vol. V). Cali: Editorial América.
- Mayor, Alberto (1999). *Francisco Javier Cisneros y el inicio de las comunicaciones modernas en Colombia*. Bogotá: Banco de la República y El Áncora Editores.
- Mayor, Alberto (2011). *Innovación - Excelencia - Tradición. Facultad de Ingeniería 1861-2011*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Montaño, Miguel (1945). *Informe que el Secretario de Obras Públicas presenta al Señor Gobernador. Año fiscal 1944-1945*. Cali: Imprenta Departamental.
- Murray, Pamela (1997). *Dreams of Development. Colombia's National School of Mines and its Engineers, 1887-1990*. Tuscaloosa y Londres: The University of Alabama Press.
- Noetzli, Fred (1924). "Improved Type of Multiple-Arch Dam". *Transactions ASCE*, 87; pp. 342-369.
- Obregón, Diana (1992). *Sociedades científicas en Colombia: la invención de una tradición 1859-1936*. Bogotá: Banco de la República.
- OLAP - Olarte, Ospina, Arias y Payán, Ingenieros (1949). *Proyecto general de electrificación*. Cali: Secretaría de Obras Públicas del Valle del Cauca.
- Ordóñez, Luis Aurelio (2007). *Universidad del Valle 60 años. 1945-2005. Atando cabos en clave de memoria*. Cali: Universidad del Valle.
- Ortega, Alfredo (1923). *Ferrocarriles colombianos*. Bogotá: Imprenta nacional.
- Otero, José (1944). *Informe que presenta el Secretario de Obras Públicas al Señor Gobernador. Año fiscal 1943-1944*. Cali: T.J. Martínez & Cía.
- Palacios, J. (1927). "Notas sobre nuestras carreteras". *Renovación*, 1, mayo; pp. 12-15.
- Pereira, Fortunato (1906). "Facultad de Matemáticas de Pasto". *Anales de Ingeniería*, 13(163); pp. 69-72.
- Posada, Jorge (1918). *Libro azul de Colombia*. New York: The Little & Ives Company.
- Potes, Espíritu Santo (1925a). "Los puentes". *Relator*, martes 20 de enero de 1925; p. 8.
- Potes, Espíritu Santo (1925b). "Informe del ingeniero director de los trabajos del

- puente de Guayabal". En: *Informe del ingeniero jefe del Departamento del Valle del Cauca sobre las obras públicas en 1924*. Cali: Imprenta Departamental.
- Potes, Espíritu Santo (1936). *Memoria sobre estudios hidrológicos practicados en la cuenca de la laguna de Fúquene y proyecto de aprovechamiento de los pantanos adyacentes a dicha laguna*. Bogotá: Ed. El Gráfico.
- Potes, Espíritu Santo (1937). "Informe sobre las labores desarrolladas por la Sección de Aguas del Ministerio de Agricultura y Comercio". *Anales de Ingeniería*, 45(521); pp. 579-595.
- Potes, Espíritu Santo (1938a). *Teoría del empuje de tierras; muros de sostenimiento*. Bogotá: Escuelas Gráficas Salesianas.
- Potes, Espíritu Santo (1938b). *Presas hidráulicas*. Bogotá: Ministerio de la Economía Nacional.
- Potes, Espíritu Santo (1939). *Estudio de localización y proyecto de puente sobre el río Cauca en el sitio de "El Hormiguero"*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1943). *Estudio de suministro eléctrico a la ciudad de Cali y poblaciones aledañas. Proyecto de central hidroeléctrica del río Anchicayá*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1944). *Central Hidroeléctrica del río Anchicayá. Proyecto final*. Cali: Imprenta departamental.
- Potes, Espíritu Santo (1947). *Informe rendido a la junta directiva de la Central Hidroeléctrica del río Anchicayá sobre las labores de la empresa durante el segundo semestre de 1947*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1948). *Monografía de Chidral. Antecedentes – Justificación – Estado actual – Presupuesto para terminación*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1949). *Central de Birmania: río Garrapatas*. Manuscrito. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1956). *Memoria técnica del estudio de ampliación en la central hidroeléctrica del río Lebrija*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1964). *Centrales eléctricas*. Mecnografiado. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1965). *Centrales eléctricas. Conferencias curso segundo*. Mecnografiado, División de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Eléctrica. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Potes, Espíritu Santo (1970). "La ética profesional del ingeniero". *Revista de la División de Ingeniería de la Universidad del Valle*, 2(3); pp. 108-115.

- Potes, Espíritu Santo (1971). *Centrales eléctricas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Potes, Espíritu Santo (1972). *Regulación del río Cañaveralejo. Control de riadas*. Manuscrito. Cali: Biblioteca de la Universidad del Valle.
- Poveda, Gabriel (1993). *Historia social de la ciencia en Colombia, tomos IV y V: Ingeniería e Historia de las Técnicas*. Bogotá: Colciencias.
- Purcell, Fernando (2020). "Dams and Hydroelectricity. Circulation of Knowledge and Technological Imaginaries in South America, 1945-1970". En: A. Chastain y T. Lorek (eds.): *Itineraries of Expertise. Science, Technology and the Environment in Latin America's Long Cold War*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press; pp. 217-236.
- Ramírez, Alfonso (1948). *Informe que el Secretario de Obras Públicas presenta a la H. Asamblea Departamental. Año fiscal 1947-1948*. Cali: Imprenta Departamental.
- Ramírez, Francisco; Gutiérrez, Jaime y Uribe, Rodrigo (2000). *Arquitecturas neocoloniales: Cali 1920-1950*. Cali: CITCE - Universidad del Valle.
- Robledo, Gabriel (1948). "La Central Hidroeléctrica de Caldas". *Revista DYNA*, 15(60); pp. 36-40.
- Safford, Frank (1989). *El ideal de lo práctico. El desafío de formar una élite técnica y empresarial en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, El Áncora Editores.
- Salamanca, Luis M. (1945). "Embalse del río Sisga y método para calcular diámetros de acueductos". *Anales de Ingeniería*, 54(597-599); pp. 715-873.
- Salazar, Luz Amanda y Torres, Jaime (2002). *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, Clara Helena (2008). *Los ingenieros – matemáticos colombianos del siglo XIX y comienzos del siglo XX. La tesis para ser profesor en Ciencias y Matemáticas. Facultad de Matemáticas e Ingeniería 1891-1903*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Tascón, Efraín (1925). *Informe del ingeniero jefe del departamento del Valle del Cauca sobre las obras públicas en 1924*. Cali: sin imprenta.
- Texera, Yolanda (2017). "El riego agrícola en Venezuela en archivos de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (1936-1960)". *Revista geográfica venezolana*, 58(1); pp. 184-197.
- Toro, Edgar (1994). "Prólogo y notas". *Memorias de Julián Uribe Uribe*. Bogotá: Banco de la República.
- Torres, Rafael (1905). "Ingeniero comerciante". *Anales de ingeniería*, 13(152); pp. 114-118.
- Uribe, Pedro; Pérez, Ricardo y Álvarez, Jorge (1925). "Reformas de la enseñanza técnica en el país". *Anales de Ingeniería*, 31(389); pp. 152-158.

- Uribe, Rafael (1922/1994). *Memorias de Julián Uribe Uribe* (prólogo y notas de E. Toro). Bogotá: Banco de la República.
- Valderrama, Andrés; Camargo, Juan y Mejía, Idelman (2009). "Engineering Education and the Identities of Engineers in Colombia. 1887-1972". *Technology and Culture*, 50(4); pp. 811-838.
- Vásquez, Edgar (2002). *Historia de Cali en el siglo XX. Sociedad, economía, cultura y espacio*. Cali: D. Henao y P. Abella.
- Wisner, George y Wheeler, Edgar (1905). "Investigation of Stresses in High Masonry Dams of Short Spans". *Engineering News*, 54(60); pp. 141-144.

**Jorge Galindo-Díaz** (Cali, 1966)

Arquitecto de la Universidad del Valle (Cali, Colombia) y Doctor en Arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona con una tesis acerca del conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII a través de los tratados de fortificación. Desde el año 2000 se desempeña como profesor Titular en la Universidad Nacional de Colombia, en la sede Manizales, donde imparte cursos de Historia de la Construcción y adelanta investigaciones sobre el tema, con especial énfasis en las relaciones entre proyecto y construcción y el papel de la ingeniería moderna en la concepción de la arquitectura. Los resultados de su trabajo se han expuesto a través de numerosos libros y artículos en revistas nacionales y extranjeras.



## ACADEMIA COLOMBIANA DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS - ACHIO

### Lista de Miembros

#### Fundadores:

- \* **María Cecilia Duque Gómez.** Miembro Fundador, 2000.
- \* (†) **Ricardo Eastman de la Cuesta.** Miembro Fundador, 2000. Fallecimiento, 2012.
- \* **Santiago Luque Torres.** Miembro Fundador, 2000.
- \* (†) **Fernando Martínez Londoño.** Miembro Fundador, 2000. Fallecimiento, 2017.
- \* (†) **Hernando Monroy Valencia.** Miembro Fundador, 2000. Fallecimiento, 2011.
- \* **Iván José Nicholls Nicholls.** Miembro Fundador, 2000.
- \* **Diego José Tobón Echeverri.** Miembro Fundador, 2000.
- \* **Tomás Turriago Páez.** Miembro Fundador, 2000.
- \* **Germán Silva Fajardo.** Miembro Fundador, 2000.
- \* (†) **Álvaro Atencia Cárcamo.** Miembro Fundador, 2000. Fallecimiento, 2004.

#### Honorarios:

- \* (†) **Enrique Ramírez Romero.** Miembro Honorario, 2004. Fallecimiento, 2025.
- \* **Germán Silva Fajardo.** Miembro Honorario, 2005.
- \* (†) **Alfonso Dávila Ortiz.** Miembro Honorario, 2005. Fallecimiento, 2015.
- \* (†) **Alfonso Orduz Duarte.** Miembro Honorario, 2005. Fallecimiento, 2020.
- \* **Heberto Jiménez Muñoz.** Miembro Honorario, 2008.
- \* (†) **Santiago Díaz Piedrahita.** Miembro Honorario, 2008. Fallecimiento, 2014.

- \* **Instituto Geográfico Agustín Codazzi.** Miembro Honorario, 2008.
- \* (†) **Héctor Parra Gómez.** Miembro Honorario, 2008. Fallecimiento, 2011.
- \* **Juan Camilo Rodríguez Gómez.** Miembro Honorario, 2008.
- \* **Jaime Bateman Durán.** Miembro Honorario, 2014.
- \* **Diana María Espinosa Bula.** Miembro Honorario, 2014.
- \* **Gonzalo Jiménez Escobar.** Miembro Honorario, 2014.
- \* (†) **Gerardo Remolina Vargas S. I.** Miembro Honorario, 2019. Fallecimiento, 2025.
- \* (†) **Gabriel Poveda Ramos.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2006. Miembro de Número, 2007. Miembro Honorario, 2019. Fallecimiento, 2022.
- \* (†) **Malcolm Deas.** Miembro Honorario, 2020. Fallecimiento, 2023.
- \* (†) **Gustavo Arias de Greiff.** Miembro Honorario, 2020. Fallecimiento, 2021.
- \* **Sociedad Colombiana de Ingenieros.** Miembro Honorario, 2020..
- \* **Jorge Arias de Greiff.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2005. Miembro de Número, 2008. Miembro Honorario, 2019.

*Numerarios:*

- \* (†) **Gustavo Pérez Ángel.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2004. Miembro de Número, 2005. Fallecimiento, 2017.
- \* (†) **Carlos Sanclemente Orbeagozo.** Asociado Asistente (admisión), 2000. Miembro Correspondiente, 2004. Miembro de Número, 2005. Fallecimiento, 2015.
- \* (†) **Alfredo Díaz Piccaluga.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Miembro Correspondiente, 2006. Miembro de Número, 2007. Fallecimiento, 2018.
- \* (†) **Alberto Mayor Mora.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2007. Miembro de Número, 2010. Fallecimiento, 2021.
- \* **Alberto Corradine Angulo.** Asociado Asistente (admisión), 2009. Miembro Correspondiente, 2010. Miembro de Número, 2011.
- \* **Jorge Alberto Galindo Díaz.** Asociado Asistente (admisión), 2009. Miembro Correspondiente, 2010. Miembro de Número, 2011.
- \* (†) **Ernesto Parra Lleras.** Asociado Asistente (admisión), 2006. Miembro Correspondiente, 2009. Miembro de Número, 2011. Fallecimiento, 2017.
- \* **Hernando Vargas Caicedo.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2009. Miembro de Número, 2011.
- \* **Fernando Sánchez Sabogal.** Asociado Asistente (admisión), 2011. Miembro Correspondiente, 2012. Miembro de Número, 2012.

- \* **Álvaro Pachón Muñoz.** Asociado Asistente (admisión), 2010. Miembro Correspondiente, 2011. Miembro de Número, 2013.
- \* (†) **Capitán de Navío Ricardo García Bernal.** Asociado Asistente (admisión), 2009. Miembro Correspondiente, 2010. Miembro de Número, 2013. Fallecimiento, 2023.
- \* **Coronel (R) Ricardo Torres Salamanca.** Asociado Asistente (admisión), 2013. Miembro Correspondiente, 2014. Miembro de Número, 2014.
- \* (†) **Rodolfo Segovia Salas.** Asociado Asistente (admisión), 2013. Miembro Correspondiente, 2014. Miembro de Número, 2015. Fallecimiento, 2025.
- \* **Álvaro Castillo Niño.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2008. Miembro de Número, 2016.
- \* (†) **Carlos Villamil Chau.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Miembro Correspondiente, 2009. Miembro de Número, 2016. Fallecimiento, 2022.
- \* (†) **Álvaro Silva Fajardo.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Miembro Correspondiente, 2006. Miembro de Número, 2016. Fallecimiento, 2025.
- \* **Clara Helena Sánchez Botero.** Asociado Asistente (admisión), 2016. Miembro Correspondiente, 2018. Miembro de Número, 2018.
- \* **Oswaldo Escobar Muriel.** Asociado Asistente (admisión), 2012. Miembro Correspondiente, 2013. Miembro de Número, 2018.
- \* (†) **René Meziat Restrepo.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2005. Miembro de Número, 2018. Fallecimiento, 2022.
- \* **Olimpia Niglio.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017. Miembro de Número, 2018.
- \* **Jaime Santamaría Serrano.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2018. Miembro de Número, 2018.
- \* **José Vicente Mogollón Vélez.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2018. Miembro de Número, 2018.
- \* **Carlos Julio Cuartas Chacón.** Asociado Asistente (admisión), 2015. Miembro Correspondiente, 2016. Miembro de Número, 2018.
- \* (†) **Jorge Ardila Rueda.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2011. Miembro de Número, 2019. Fallecimiento, 2019.
- \* **Julián Delgadillo Romero.** Asociado Asistente (admisión), 2012. Miembro Correspondiente, 2012. Miembro de Número, 2019.
- \* **Gladys Alvarado de Valderrama.** Asociado Asistente (admisión), 2015. Miembro Correspondiente, 2019. Miembro de Número, 2019.
- \* **Alberto Mejía Arango.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017. Miembro de Número, 2019.
- \* (†) **Fernando Ruiz Gutiérrez.** Asociado Asistente (admisión), 2013. Miembro Correspondiente, 2013. Miembro de Número (póstumo), 2019. Fallecimiento, 2016.

- \* **Fernando Mayorga García.** Asociado Asistente (admisión), 2010. Miembro Correspondiente, 2010. Miembro de Número, 2021.
- \* **Alonso Valencia Llano.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2018. Miembro de Número, 2021.
- \* **Luis Felipe Téllez Rodríguez.** Asociado Asistente (admisión), 2016. Miembro Correspondiente, 2019. Miembro de Número, 2021.
- \* **Inés Arias Arias.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017. Miembro de Número, 2023.
- \* **Ramiro Pereira Brieva.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017. Miembro de Número, 2025.

*Correspondientes:*

- \* (†) **Iván Gómez Villa.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2005. Fallecimiento, 2017.
- \* **Jorge Arturo Arias.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2005.
- \* **Diego Salazar Valencia.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2005.
- \* (†) **Roberto Maldonado Guilfoyle.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Miembro Correspondiente, 2006. Fallecimiento, 2016.
- \* (†) **Luis Gabriel Cock Hincapié.** Asociado Asistente, 2004. Miembro Correspondiente, 2006. Fallecimiento, 2023.
- \* **Jaime Arturo Arias Restrepo.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Miembro Correspondiente, 2006.
- \* **Carlos Camacho.** Asociado Asistente (admisión), 2004. Miembro Correspondiente, 2006.
- \* **Fernando Bazzani Rozo.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2008.
- \* (†) **Antonio Castilla Samper.** Asociado Asistente (admisión), 2007. Miembro Correspondiente, 2008. Fallecimiento, 2015.
- \* (†) **Augusto Ruiz Corredor.** Asociado Asistente (admisión), 2009. Miembro Correspondiente, 2010. Fallecimiento, 2020.
- \* (†) **Bernardo Cerón Martínez.** Asociado Asistente (admisión), 2009. Miembro Correspondiente, 2010. Fallecimiento, 2021.
- \* **Antonio García Rozo.** Asociado Asistente (admisión), 2011. Miembro Correspondiente, 2012.
- \* **José Manuel Restrepo Ricaurte.** Asociado Asistente (admisión), 2011. Miembro Correspondiente, 2012.

- \* **Juan Arturo Camargo Uribe.** Asociado Asistente (admisión), 2012. Miembro Correspondiente, 2013.
- \* **José Gregorio Portilla.** Asociado Asistente (admisión), 2012. Miembro Correspondiente, 2013.
- \* **José Rozo Millán.** Asociado Asistente (admisión), 2014. Miembro Correspondiente, 2015.
- \* **Ricardo Esquivel Triana.** Asociado Asistente (admisión), 2015. Miembro Correspondiente, 2016.
- \* **Camilo Santander Méndez.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017.
- \* **Gonzalo Garavito Silva.** Asociado Asistente (admisión), 2016. Miembro Correspondiente, 2017.
- \* **Rubén Darío Hernández Molina.** Asociado Asistente (admisión), 2017. Miembro Correspondiente, 2017.
- \* **Jorge Arturo Márquez Acosta.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2018.
- \* **Armando Ramírez Villegas.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2018.
- \* **Enrique Pinilla Campos.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2019.
- \* **Stefano Anzellini Fajardo.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2019.
- \* **Camilo Santamaría Gamboa.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2019.
- \* **Camilo Villate Matiz.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2020.
- \* **Albeiro Valencia Llano.** Asociado Asistente (admisión), 2021. Miembro Correspondiente, 2021.
- \* **Carlos Rodado Noriega.** Asociado Asistente (admisión), 2021. Miembro Correspondiente, 2022.
- \* **Marcelo Enrique Riveros Rojas.** Asociado Asistente (admisión), 2021. Miembro Correspondiente, 2022.
- \* **Julio Mario Villamizar Sandoval.** Asociado Asistente (admisión), 2022. Miembro Correspondiente, 2022.
- \* **Jorge Ladrón de Guevara Orozco.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2023.
- \* **Luis Fernando Restrepo Gómez.** Asociado Asistente (admisión), 2023. Miembro Correspondiente, 2023.
- \* **Pepa Cassinello Plaza.** Asociado Asistente (admisión), 2018. Miembro Correspondiente, 2024.

*Asociados Asistentes:*

- \* **Germán Pardo Albarracín.** Asociado Asistente (admisión), 2004.
- \* **José Ramón Garavito.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Santiago Correa Laverde.** Asociado Asistente (admisión), 2014.
- \* (†) **Oscar Angueyra Pérez.** Asociado Asistente (admisión), 2005. Fallecimiento, 1998.
- \* **Alfonso Escobar.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Miguel Ortega Restrepo.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Carlos Palomino.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Héctor Parra Ferro.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Julio Mendoza Durán.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Miguel Ortega R.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* (†) **Eduardo Restrepo.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Iván Rodríguez Barroso.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Santiago Saavedra Soler.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Otto Augusto Sarmiento Garcés.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Fernando Tavera Bahamón.** Asociado Asistente (admisión), 2005.
- \* **Francisco Gnecco Calvo.** Asociado Asistente (admisión), 2006.
- \* **José Manuel Latorre Garavito.** Asociado Asistente (admisión), 2011.
- \* **Jorge Hernández Rivera.** Asociado Asistente (admisión), 2017.
- \* **Álvaro Rojas Pulido.** Asociado Asistente (admisión), 2017.
- \* **Diego Gantiva Arias.** Asociado Asistente (admisión), 2023.
- \* **Max Ojeda.** Asociado Asistente (admisión), 2023.
- \* **Jairo Bocanegra de la Torre.** Asociado Asistente (admisión), 2023.
- \* **Jorge Augusto Ardila Sánchez.** Asociado Asistente (admisión), 2023.
- \* **Franz Mutis Caballero.** Asociado Asistente (admisión), 2023.
- \* **Mayor (R) Blas Martín Cuesta Huertas.** Asociado Asistente (admisión), 2024.
- \* **Hernando Patiño Ortiz.** Asociado Asistente (admisión), 2024.
- \* **Rafael Enrique Fonseca Zárate.** Asociado Asistente (admisión), 2024.

## ESPÍRITU SANTO POTES

*Ingeniero heterogéneo y peón de la ciencia en el Valle del Cauca*

hace parte de la colección CUADERNOS PARA LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA Y DE LAS OBRAS PÚBLICAS EN COLOMBIA. Se editó en febrero de 2026. Las fuentes utilizadas pertenecen a las familias Ancízar, Sans y Serif.

ISBN: 978-958-57813-8-2

