

MEMORIAS  
de una  
PROFESION SILENCIOSA

Historia de la Ingeniería en el Uruguay

---

Licenciada Esther Ruiz  
Licenciada María Laura Martínez  
Bachiller Marcelo de León

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DPTO. DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA  
BIBLIOTECA CENTRAL  
Ing. Edo. Garcia de Zúñiga  
MONTEVIDEO - URUGUAY

---

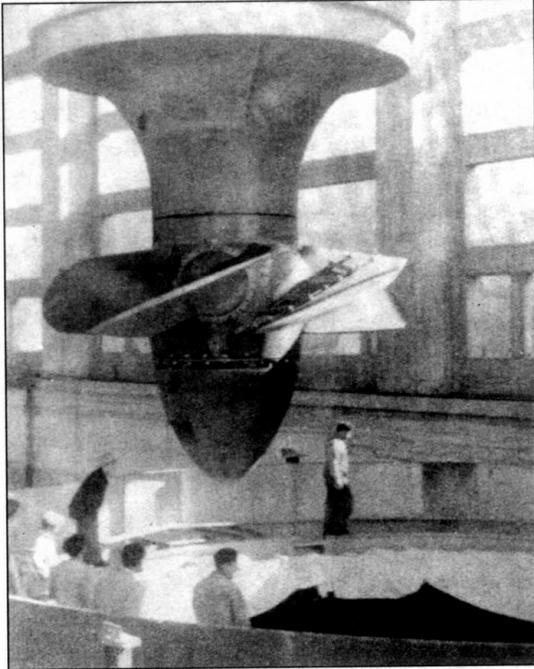
No. de Entrada 053109  
2-8-99

# Índice

---

Prólogo .....	5
A modo de introducción .....	9
Los contenidos de un proyecto de largo aliento.	
Desafíos teóricos y metodológicos .....	9
Pensamiento y acción. Una cronología y sus contenidos .....	15
Los testimonios orales: construyendo	
la historia de la ingeniería desde los ingenieros .....	16
Sentido y fin de las historias orales .....	16
Lo que enseñan las historias orales .....	17
Ingenieros construyendo su historia .....	23
Ingeniero civil Luis Abete .....	25
Ingeniero industrial Rodolfo Arocena Pittaluga .....	33
Ingeniero industrial Manuel Balestie .....	39
Ingeniero industrial Luis A. Baratelli .....	43
Ingeniero civil Raúl Boado .....	47
Ingeniero civil Raúl Capillas .....	51
Ingeniera civil Dora Casterés de Genta .....	55
Ingeniero civil Horacio Castro Sereijo .....	59
Ingeniera civil María Ester Claramunt .....	65
Ingeniero industrial Antonio De Anda .....	69
Ingeniero civil Eladio Dieste .....	77
Ingeniero industrial Juan Grompone .....	81
Ingeniero industrial Rodolfo Kunsch .....	89
Ingeniero civil Emilio Lalanne .....	95
Ingeniero industrial Mario López .....	99
Ingeniero industrial Roberto Maissonave .....	107
Ingeniero industrial Alberto Ortega .....	117
Ingeniero civil Omar Paganini Gelsi .....	123
Ingeniera civil Martha Peluffo de Jauge .....	127
Ingeniero industrial Alberto Pígola .....	133
Ingeniero civil Alberto Ponce .....	139
Ingeniero industrial Humberto Preziosi .....	145
Ingeniero industrial Nelson Rodríguez Tarrés .....	149
Ingeniero industrial Enrique Sallés Vázquez .....	155
Ingeniero civil Marcelo Sasson .....	159
Ingeniero civil José Serrato .....	165
Ingeniero civil Mario Simeto .....	171
Ingeniero civil Edmundo Sisto .....	175
Ingeniero civil Ademar Soler .....	179
Ingeniero industrial Andrés Tierno Abreu .....	183
Ingeniero industrial Carlos Vanrell .....	191
Ingeniero electricista Franco Vázquez Praderi .....	197
Cronología .....	205

## INGENIERO INDUSTRIAL ANTONIO DE ANDA



Se recibió de ingeniero industrial en 1942. Fue enviado por la RIONE junto con los ingenieros Vázquez Praderi y Campistrous a los Estados Unidos en una misión de estudios, para realizar el montaje de las turbinas de Rincón del Bonete, tarea que, de regreso al país, cumplió con total efectividad. Pasó luego a cumplir funciones en AFE, desempeñando paralelamente actividades en la empresa privada. Formó un consorcio asesor con el ingeniero Vázquez Praderi, correspondiéndole activa participación en la puesta en marcha de la represa de Salto Grande. Tuvo también destacada y recordada actuación docente en los cursos de Diseño y Montaje de Máquinas. Es miembro de la AIU.

Rotor de turbina de Rincón del Bonete. (Momento en que se lo baja al pozo de la máquina II, 5/VI/45).

### **La osadía de hacer realidad la hidroelectrificación del Río Negro.**

Cuando las circunstancias de la Segunda Guerra Mundial exigieron que las obras de la Represa de Rincón del Bonete, abandonadas por el Consorcio alemán, debieran continuarse con los técnicos nacionales y el apoyo de los Estados Unidos, tuve la honra de participar en esa empresa, junto con un grupo de técnicos calificados y una serie de jóvenes colegas.

Solo la osadía o la intrepidez de personas recién recibidas las hacía capaces de encargarse o de creer en el éxito de esa empresa. Con una excepción: el ingeniero Luis Giorgi, el tercer nombre que

debería llevar la represa, o el primero según como se juzgue.

No siendo yo recibido (y ahí se evidencia su ejecutividad), Giorgi se dio cuenta que con gente ya hecha no hacía la obra, que tenía que ser muy inconsciente para hacerla. El límite entre la confianza y la inconciencia de la gente joven es finito, o más que finito difuso. Giorgi nos llamó a algunos ingenieros y a algunos estudiantes. Me acuerdo que en mi primera entrevista en la oficina de la RIONE me planteó irme a Estados Unidos para especializarme y hacerme cargo de la parte mecánica. Le dije que lamentablemente si era de inmediato no podía aceptar, porque la esperanza de mi padre, ya muerto, era que me recibiera y tenía el

convencimiento que si iba, volvía y tenía éxito en la empresa, no me recibía más, y eso no lo podía ni siquiera pensar. Me acuerdo de una frase, bien de Giorgi: «Ud. tiene un interés negativo en ir». «Espero recibirme- le respondí- y si todavía estoy a tiempo iré». Y así fue. Al año y medio o dos de esa entrevista, porque la obra se demoró, lo fui a visitar y le dije: «ingeniero, estoy a sus órdenes».

Al poco tiempo me citó nuevamente junto con otros ingenieros y allá fuimos para Estados Unidos. Cuatro mosqueteros: Vázquez Praderi, Campistrous, Jauge y yo. Fuimos en aviones DC3, cinco días de viaje, volando solo de día, porque además era época de guerra.

Estuve allá once meses, recorriendo todas las obras que estaban en construcción. En particular, mucho tiempo en el río Columbia, en Bonevilledown, que en ese momento era una de las presas más grandes en construcción, con 10 unidades Kaplan, más grandes, pero similares a las que iban a venir a Bonete. Entonces tuve ocasión en tres meses de ver un montaje completo. Porque los inicios de un montaje los veía en una máquina, lo siguiente en la otra, y la puesta en marcha en la otra. Así que tuve la suerte de seguir un montaje.

Me dediqué al montaje mecánico, la erección de las turbinas que se trajeron de Estados Unidos, compradas a la Morgan Smith Co., cuya fábrica también fui a visitar. Volví con todo ese aprendizaje básico y con la base teórica que me había dado la Facultad.

Ya en el Río Negro, llegué a un lugar donde había una obra civil, en la que estaban los ingenieros civiles Oddo y Soler con un conjunto de personal, continuando las obras que habían quedado pendientes.

En la parte mecánica había un taller, algunas partes montadas, muy poquito de una máquina, más bien las partes embebidas en el hormigón, y después no había nada más. Justamente el trabajo que habíamos hecho en Estados Unidos era adaptar eso a las máquinas america-

nas, o lo nuestro a ellas. Era un paso chiquito. Pero lo que sí es destacable es que no había contratista de la obra total y estábamos en guerra.

Por ejemplo, para la maquinaria de construcción no había repuestos. Entonces, en Estados Unidos tuvimos que hacer una fundición de bronce para lo cual tuvimos que hacer la tierra de fundición, porque no había tiempo para venir a fundir a Montevideo, ni a hacer planos. Todo era sobre la marcha. De lo que se disponía era del personal de campaña.

El ingeniero Vázquez había llevado electricistas de carrera de la UTE y yo mecánicos de carrera.

Pero no llevé ningún fundidor. El fundidor fue un resero norteamericano, un peón arreador de reses, pero de una viveza, de una inteligencia natural extraordinaria, que me enseñó cosas que no están en los libros. De verdadera pericia, si por tal entendemos una curiosidad siempre despierta que permite sacar conclusiones de fenómenos que se repiten en serie. Y como eso, tuve que solucionarlo todo.

Vuelvo a destacar que esa obra se hizo en esas condiciones especiales, sin contratista que viniera a asumir la responsabilidad. Había contratistas parciales pero no mandaban gente, solo lo que comprábamos. Por ejemplo, las grúas de Rincón del Bonete vinieron encajonadas y no habían llegado planos.

Yo había estado en la fábrica, había robado algunos y desde el techo de la sala de máquinas hacía abrir los cajones y decía esto acá, esto allá. Pero era algo disparatado, otra vez no se puede hacer.

¿Nuestros ingenieros estaban preparados...? La obra del Río Negro es obra de los ingenieros uruguayos. Fue una locura y no se va repetir... sería una locura volver a repetirla, porque hay que reconocer que no importa la capacidad que tenga un ingeniero uruguayo, siempre la fábrica tiene más experiencia. Pero aquello sucedió en razón de que coincidió con la guerra, y con el desarrollo hidroeléctrico del Uruguay, que tuvo un climax que

terminó en Salto Grande. Y tuve la felicidad de terminar mi carrera profesional como Director General de la obra de Salto Grande.

Claro que los ingenieros nacionales lo podían hacer pero, políticamente, tomar ese tremendo riesgo seguramente no es lo más conveniente, especialmente cuando se puede lograr una cosa con garantías. ¿Y qué garantía dábamos nosotros? Me acuerdo de algo que no se me saldrá nunca de la cabeza. Cuando nos fuimos a Estados Unidos los cuatro ingenieros industriales, Giorgi nos dijo: «muchachos, váyanse tranquilos. Si tienen éxito el mérito es de Uds.... si fracasan la culpa es mía».

Creo que eso debe figurar en la historia de la ingeniería.

### **Recordando con cariño y admiración**

El ingeniero Giorgi fue un hombre clave en la hidroelectrificación. En el momento en que yo cursaba Facultad, era Decano, presidente de Peñarol, y además director general de la RIONE. Eso solo lo podía hacer un hombre de una ejecutividad como no he conocido a ninguno. Era director del Instituto de Máquinas antes de ser Decano y ya desde aquel momento era un enamorado del Río Negro.

Lo fueron a consultar, según tengo entendido, el Ingeniero Victor Sudriers, que era miembro del Directorio de la RIONE, mientras el presidente era el ingeniero Eduardo Terra Arocena, en quien don Gabriel Terra confiaba enteramente. Giorgi aceptó la Dirección de esta institución; fue el primer sueldo de 1000 dólares que se pagó en Uruguay. Cuando se lo quisieron retacear, y sean mis palabras de reconocimiento, les dijo: «no, Don Víctor, esto no es de almaceneros. Por mil dólares me encargo». Y efectivamente se encargó.

Otro hombre fundamental en la RIONE fue el Ingeniero Juan Carlos Rezzano. Fue profesor de electrotécnica cuando falleció el Ingeniero Vercesi. Era

la mano derecha del Ingeniero Giorgi. Sea dicho esto en su honor, era el hombre más etéreo que vi en este mundo, en el sentido de etéreo, bueno. Era anarquista, pero de una bondad rayana en lo angelical. Anarquista o santo no se en cual categoría ponerlo. En ese hombre confió el concedor de hombres que era Giorgi y en toda la elaboración teórica lo tuvo a Rezzano.

Hay unidades, hay piezas fundamentales de la obra, como las compuertas de toma que se instalaron, que nunca llegaron a ser aprobadas, porque las preguntas que sobre el cálculo de las mismas hizo el ingeniero Rezzano no pudieron ser contestadas ni por los técnicos alemanes más capaces.

Como hoy no podrían ser contestadas por nadie las preguntas de los niños, que no tienen contestación porque no tienen explicación. Rezzano las hacía y como la obra tenía que seguir...

### **La base de una carrera exitosa**

Cuando era estudiante los profesores eran extraordinarios e insistían, qué cosa importante, insistían en las materias básicas, no en las materias de aplicación. Las ciencias básicas los hombres jóvenes las absorben con mucho más entusiasmo, porque son enseñanzas trascendentes, que uno ya las concibe como trascendentes. En cambio a las materias de aplicación no les da ninguna importancia en ese momento. A medida que transcurren los años y que uno ejercita la profesión, se percata de que toda esa estructura de materias básicas le dio la biblioteca, el andamiaje sobre el que acumuló su propia experiencia, una vez que ejerció.

Eso dio a los ingenieros una mente exageradamente racional. Al punto que diría que la Facultad nos deformó tanto hacía lo racional que en cierta medida nos impidió desarrollarnos sentimentalmente.

Al decir esto tengo que agregar que hoy llevo 54 años de profesión y 57 años de casado, de modo que tan poco no le

asignaba al sentimiento, cuando excepcionalmente para esa época me casé tres años antes de recibirme.

### **Un maestro de ingenieros y de dignidad**

De mis años de estudiante recuerdo especialmente un episodio. Coursaba el 1º de Facultad y tenía que dar el examen de cálculo. El catedrático era el ingeniero Eduardo García de Zuñiga, figura secular, respetadísima por nosotros los estudiantes, que hoy frente a lo que pasa nos horrorizamos.

El ingeniero García de Zuñiga venía a dar clase de pantalón de fantasía, saco negro, chaleco negro, el saco impecablemente cortado, y por el borde del chaleco sobresalía una pecherita almidonada y su corbata de plastrón. Una figura decimonónica...

La mesa la integraban él, el ingeniero Rezzano y otro ingeniero que no recuerdo. En ese momento nos entusiasmábamos con las materias teóricas, y entre ellas con matemáticas. García de Zuñiga me hizo una pregunta, un criterio de convergencia. Le recité el enunciado sin pensar, porque tenía la seguridad de que lo sabía.

Ante mi sorpresa me dijo: «disculpe, está mal». No me puse nervioso porque pensé que había dicho una cosa por otra y volví a repetir con conciencia de cada palabra de lo que decía. Y me repitió: «está equivocado». En este momento me hubiera ido. En aquel momento dije voy a pasar a demostrar que tal cosa se cumple. Rezzano que sabía que yo estaba en lo cierto, no cabía en sí de nerviosidad.

Había venido vestido con un saquito de brin que usaban antes los almaceneros, una pinza en el bolsillo, y no sabía qué hacer. Ante eso, García de Zuñiga que había sido Decano, candidato a Rector -yo un imberbe-, me dice: «un momento por favor...». Se saca la mano de la sien, pone su brazo sobre la mesa, se levanta, y después de levantarse me dice: «disculpe, el equivocado soy yo, puede continuar».

No quiero ofender a nadie pero hoy se cuentan con los dedos de la mano gente con esas actitudes. Era otra época, pero qué época! Lo digo y me emociono profundamente, algo fuera de serie. Inconcebible!

### **De la RIONE a los Ferrocarriles del Estado**

Después de terminada Bonete, me preocupaba qué iba a hacer.

Había entrado a los 28 años a la RIONE, a los 33 había contribuido a su obra. Me preocupaba de saber cuál era mi futuro. Había recibido ofertas en Estados Unidos, pero mientras estaba comprometido para volver. Después recibí ofertas que por razones familiares tuve que rechazar, y me inquietaba que iba a ser de mi destino en la UTE. Porque la RIONE y la UTE no tenían relaciones muy cordiales, y la primera fue disuelta.

RIONE significa Río Negro, pero en la época corrían otros muchos significados. Uno de ellos «Río inmenso ofrece nueva energía». Otro : «rogamos ingleses otorguen navicerts enseguida». Y otro: «renchillas internas obstaculizan nuestro esfuerzo», que se referían a las de la UTE y la RIONE.

En ese momento fui a hablar con el presidente de la UTE, otro ingeniero, quien me dijo: «no se preocupe, nadie lo va a echar, es candidato a ser director de la Energía Eléctrica». Al que respondí: «ingeniero, ¿Ud. cree que si desde los 28 años estoy haciendo un trabajo de esa importancia, a los 33 años me voy a conformar, a quedar satisfecho, a ser feliz calentando un asiento?». «¿Y qué puesto lo satisfaría a Ud. en la UTE»? me preguntó. No se lo pensaba decir, pero ya que me preguntaba le contesté que jefe de talleres generales. «Ah, dijo, pero eso le corresponde al ingeniero tanto...»

En aquel momento la solución la había propuesto Giorgi y no se lo aceptaron. Era la creación de un organismo permanente que se dedicara al estudio de la hidroeléctrica y presas. Cosa que es dis-

cutible pero que en Chile existió. Naturalmente, Chile tiene más posibilidades de desarrollo hidroeléctrico que el Uruguay, al que hoy ya no le queda mucho, ningún río sensacional. Somos chiquitos. Y por eso si somos chiquitos no debemos pretender tener muchos ingenieros. Lo que tenemos que tener son muchos técnicos especializados e ingenieros generalistas.

Me acuerdo que visitando los Estados Unidos, cuando iba a una central y me daban la historia general, tocaban un punto y yo decía: quiero saber sobre eso. Inmediatamente en lugar del jefe de la central, venía el especialista. Y así ocurrió varias veces, hasta que antes de terminar la tarde el jefe de la central me invitaba para ir a cenar a su casa, para mostrarle a varios amigos que los indiecitos del sur tocaban varias músicas. Y la primera pregunta que hacían era: ¿dónde estudió?: En la Facultad de Ingeniería de Montevideo.

Bueno, como consecuencia de aquella conversación con el Presidente de UTE le dije que me iba.

Yo conocía al entonces Ministro de Obras Públicas, que había trabajado en el Rincón del Bonete, el Ingeniero Manuel Rodríguez Correa. Lo fui a ver y me dijo que había dos cargos vacantes. Uno de ingeniero jefe de Aguas Corrientes y otro el de ingeniero jefe mecánico de los ferrocarriles que se estaban adquiriendo, estoy hablando del 48. «Véalos-me ofreció- y me dice cuál es su resolución». Fui a ver los dos y como donde había más lío era en los ferrocarriles, allá me metí.

Y así me fui a Ferrocarriles, en el 48, 49. Hice la dieselización, viajé a Europa y a Estados Unidos.

Y allí estuve hasta el año 61, o 62. En ese momento ya me había dado cuenta que era arar en el mar, pues en el desierto queda el surco.

Los ferrocarriles no tenían ni tienen destino. Todo el mundo habla de las causas. Pero, ¿qué es un ferrocarril?, es un elemento de transporte económico y para ser económico hoy tiene que tener trenes

que lo sean. En un riel de acero un vagón con ruedas de acero, se arrastra con un empuje horizontal, se arrastra con un empuje de 3 kg por tonelada. Un coche pesa 1000 kilos: póngalo en un terreno horizontal, hormigón duro y trate de moverlo, va a tener que llamar al auxilio, que le va a tener que hacer unos 35 o 40 kilos para moverlo. En el tren japonés se viaja a 300 kms. por hora; en ese caso la resistencia del aire es un factor 10 veces más importante que el rodamiento, pero entonces pierde la ventaja fundamental que es la economía, para eso le ponen alitas y sale avión. Lo que es económico es el tradicional, el caballo de hierro. En los Estados Unidos una locomotora, varias unidades, que totalizan 10 o 12.000 caballos mueven un tren de 10.000 toneladas brutas: está programado a un caballo por tonelada, y un auto tiene 100 caballos por tonelada.

Acá el ferrocarril no marchó, porque todo tiene su causa y siempre hay un pecado original. Cuando se instalaron los primeros ferrocarriles, no hubo un hombre de visión que supiera, y se hizo un contrato y se dio una subvención por kilómetro. A los ingleses les convenía no salir nunca de la loma, el principio está mal, y las vías que tenemos son inadecuadas no por la resistencia sino por su trazado. Hoy un ferrocarril no se concibe con una pendiente superior al 1%. Son fantásticos si se tienen dos millones de toneladas para transportar de Rivera a Montevideo. En ese caso hago un ferrocarril, no hay transporte más barato, pero no hay esos volúmenes para transportar. No están los dos millones de toneladas, somos un país chiquito. Y para eso la realidad es la mejor evidencia.

Cuando los ingleses se vieron fundidos se desprendieron de ellos y hablo con conocimiento de causa, por haber trabajado cuando estaban por entregarlos. Mis subordinados eran ingleses, y quiero agregar que nunca me pusieron una cáscara de banana, fue fair play todo el tiempo. No me dirían todo lo que sabían, pero nunca una cáscara de banana.

Luego de esto no había más remedio que hacer carreteras. Para hacer otra cosa había que haber dispuesto de un capitalón enorme.

### **De los ferrocarriles al aceite de palma**

Después de los ferrocarriles cuando me di cuenta que araba en el mar, cuando me percaté que en el Estado no quedaba nada porque había demasiada burocracia tomé otro rumbo. Conocía al ingeniero Daniel Ferrés que era un hombre de empresa muy inteligente, quizás demasiado audaz.

Fue en el año 64, yo tenía casi 50 años, tiré todo por la borda y me fui al Paraguay. Y allá me hice ingeniero químico, especialista en aceite comestible con la base que me había dado la Facultad. Monté una fábrica y proyecté la maquinaria, de la que se hicieron partes en Montevideo, partes en Buenos Aires, y otras en Asunción, para sacar aceite de palma. La empresa era del grupo Ferrés que pegó un salto muy grande en ese momento. Luego se le entreveraron las cosas y la fábrica fue vendida al capital internacional y todavía está funcionando.

En Paraguay estuve mientras trabajaba en el ferrocarril, cuando se estaba empezando la fábrica. ¡Qué locura!: me iba los viernes de noche al Paraguay en avión de la compañía, y me venía los domingos de noche por Panamerican. Me bajaba acá y me iba a mi casa en Peñarol y el lunes estaba en la oficina. Y así estuve un año y pico hasta que al final quise renunciar al ferrocarril.

Yo había entrado allí de mano del Ingeniero Rodríguez Correa, de manera que mi procedencia, si bien no tengo militancia política, es colorada y en general salvo alguna excepción he votado al Partido Colorado.

El presidente del Directorio en ese momento era Juan Carlos Furest, blanco. Cuando me presenté y le planteé mi renuncia, dijo: «no se la acepto». «¿Por qué- le respondí -si siempre le he llevado la contra?». «Por una razón muy sencilla-

agregó -porque se que siempre me dice la verdad, así que se queda acá como asesor de la Presidencia». Y así me mantuvo hasta que se fue. En ese momento cambió el Directorio por motivos políticos y me jubilé de AFE.

Seguí en el Paraguay, y estuve hasta el 73 cuando disminuyó el ímpetu de la empresa. Ya tenía 57 años y una familia, pero me dije: acá tres ingenieros uruguayos sobramos. Porque me había llevado dos colegas. Y llegué al convencimiento de que el que tenía que irse era yo y renuncié, sin tener nada y me vine. La Compañía extranjera, esas que son muy malas... me dio el sueldo durante dos años. Y en esos dos años salió la licitación de Salto Grande.

### **De nuevo en las obras hidroeléctricas**

Al salir la licitación un ingeniero uruguayo formó un consorcio, en el que participé junto con el ingeniero Vázquez Praderi. El ingeniero Maissonave estaba en la competencia. Nos presentamos y tuvimos la suerte de ganar la licitación para ingenieros consultores, para ejecutar el anteproyecto, vigilancia y obra. Es decir el cumplimiento de lo contratado.

En el año 74 me fui a radicar a Buenos Aires donde estaba la oficina principal en la que tenía más intervención.

Y ahí estuve hasta el año 88. Los últimos años era ya asesor. La Comisión Técnica Mixta me honró nombrándome asesor. Trataba distintos problemas que se presentaban.

Salto Grande tuvo un contratista general, que era una empresa italiana y después había contratistas particulares para compuertas. Por ejemplo la licitación de compuertas, vertedero y plantas, es aún hoy la licitación más grande del mundo. Nunca se ha hecho una licitación de mayor volumen. Eso no se dice mucho pues a Salto Grande no le han hecho el reclamo suficiente. Es difícil pensar, a los 18 años de iniciada la generación, una central doble con 14 máquinas que, si hay agua, las tiene todas en funcionamiento.

Eso no creo que ocurra en ninguna parte del mundo. Porque lo que hay que tratar, sin exagerar y en base a cálculo, es verter por el vertedero, la menor cantidad de agua posible y para eso se necesitan más turbinas. Pero si se pasa siempre le van a sobrar turbinas, hay que tomar un riesgo. También creo que a la corta o a la larga, Salto Grande se va a privatizar, ya que en mi opinión estamos en poder, y no lo digo despectivamente, de las multinacionales, la economía globalizada. Es imposible hacer otra cosa.

### **Resolviendo problemas con conocimiento y experiencia**

En Salto Grande tuvimos algunos inconvenientes con el comportamiento hidráulico en el vertedero, con algunas erosiones grandes. Con el ingeniero Dieste nos pasamos horas, días, cocinándonos frente a esos destrozos.

Hasta que las piedras, y lo digo sin la menor duda y en eso influye la pobre parte de poesía que tenemos los ingenieros, las piedras tuvieron lástima de los pobres ingenieros y nos dijeron: «miren no piensen más, el asunto está acá».

Estoy convencido que fueron las piedras. Estaba mirando las piedras y me acordé de cuando mi padre me llevaba a pescar en la escollera Sarandí. Y recordé que todos los grandes bloques eran de piedra, y había algunos de hormigón y que éstos se desarmaban. Tendría en ese momento 10 o 12 años. Se me representó la idea de los bloques de hormigón de la escollera Sarandí destrozados por el oleaje con esa erosión que había en el vertedero de Salto Grande. Y que la piedra me decía: «Pero, muchacho, no ves que esto es lo mismo que allá». Pero el asunto era por qué.

Nosotros pensábamos en los materiales y en lo que nos enseñan los manuales, diciendo que son elásticos, y efectivamente algo ceden. Entonces se esquematiza una ley, y hay leyes de elasticidad para todos los tipos de materiales. Pero la teoría de la elasticidad, que es una teoría ma-

temática, dice que los materiales tienen que ser para que aquélla se cumpla, homogéneos, continuos, e isótopos. Pero el hormigón armado, ni es homogéneo porque está formado por piedra, hierro, cemento y arena, ni es continuo porque tiene agujeritos sin llenar, ni es isótopo porque las propiedades son en un sentido y en otro. De manera que no es extraño que en el hormigón la teoría de la elasticidad no se cumple.

Frente a los fenómenos que el hormigón armado satisface, los esfuerzos nunca son tremendamente grandes y aunque no se cumpla la teoría de la elasticidad la cosa camina. Pero cuando un bloque de hormigón, no importa lo grande que sea, recibe impactos, por ejemplo los de un martillo neumático, induce vibraciones y éstas viajan en los materiales a distinta velocidad según los materiales y según sus propiedades, con lo cual los materiales se dislocan, se desagregan.

La palabra castellana es de Dieste, que me encantó, se «desquician», se salen de quicio y entonces se desarman, se rompen.

Me habían enseñado en ingeniería, que en la teoría de la elasticidad para que los postulados básicos se cumplieran, los materiales debían ser uniformes, isótopos y continuos y en Salto Grande esas condiciones no se daban y por lo tanto la ley no se cumplía.

### **Los años de docencia en la Facultad. El desafío de pensar sobre la realidad.**

Fui pocos años docente de la Facultad. Lo fui junto con el ingeniero Rodolfo Arocena, compañero de liceo en el Rodó. Con Arocena hicimos el curso de Diseño y Montaje de Máquinas. El daba la parte teórica y yo la práctica. Pero esta parte la daba no en la Facultad -algunas veces si- sino en el Taller del Ferrocarril. Porque allí siempre había una cosa rota y decía: «bueno, muchachos qué se les ocurre?».

Una de las cosas elementales que uno se da cuenta es que la gente sale de la Facultad y muy pocos tienen la habili-

dad de hacer un esquema. Y me hacían una fotografía, cuando el esquema se hace con 4 líneas por donde se canalizan los esfuerzos. Es mucho más conceptual, esquematiza lo que tiene en la mente. Así dábamos las clases. En el ferrocarril se rompían piezas todos los días. ¿Y por qué se rompían? Y eso era lo que entusiasmaba a los muchachos. Tanto que tenía oyentes, a los que les gustaba enfrentarse a los problemas, entre ellos estaba Don Rafael Guarga.

En ingeniería, cuando ocurren inconvenientes, todo puede encontrarse escrito en los manuales, u hoy en Internet.

Eso, si todo se desarrolla de acuerdo a la normalidad, pero cuando ocurre una anomalía, como todo se hizo de acuerdo a los manuales nada debería haberse roto. Y se van a ver los mismos manuales.

Pero la realidad dice otra cosa. Eso es bravo. Y para eso es que las Facultades del mundo no preparan la gente. Las Facultades de los grandes institutos del mundo, preparan ingenieros de manual, pero no preparan generalistas.

### **Ingenieros y política**

Creo que el ingeniero debe hacer el esfuerzo de interesarse en la política, porque si bien hoy el consejo puede no ser apreciado, momento va a llegar, y yo creo que pronto, en que su consejo sea imprescindible, como lo fue al principio de siglo. Con Eduardo García de Zúñiga, Magnou y Sudriers, las tres locomotoras.

### **Ingenieros e industria**

No me animo a responder sobre el fracaso de la industrialización por sustitución de importaciones. Porque creo que en esos campos hay un problema de olfato, que los ingenieros en razón de nuestra racionalidad exacerbada no tenemos. O nos cuesta más tener que a otros.

Yo creo que esas orientaciones hay que sentir las. Hay que intuir las más que razonar las.

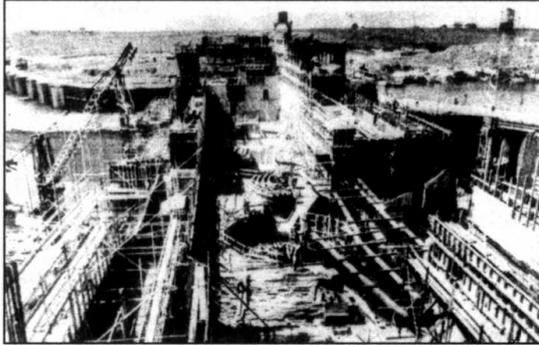
### **La evolución de la ingeniería en el Uruguay**

Ha sufrido grandes cambios, porque el mundo se globaliza. Pero los ingenieros uruguayos han tenido, yo no puedo hablar en nombre de todos, sino en nombre de los que han estado alrededor mío, un papel distinguido. Y en ese sentido las circunstancias en que nos han tocado actuar han sido muy favorables, nos han facilitado ese destaque. En realidad nos hemos destacado. Tengo el convencimiento de que en la Compañía de Ingenieros Consultores que se formó para Salto Grande los ingenieros uruguayos éramos muy respetados. No respetados en razón del orden jerárquico, sino sinceramente respetados. Nuestras observaciones, nuestro consejo en muchos aspectos, fueron demostrando que estábamos en lo cierto, que estábamos dentro de las cosas. Hoy mismo recibo cartas de ingenieros argentinos. Mi segundo en la Consultora, el ingeniero argentino Mario Bocco que estuvo de jefe de obra en Yaciretá, me habla siempre. Y hace muy poco tiempo me llamó por teléfono, para decirme emocionado que habían abierto el vertedero, que se había hecho según él, de acuerdo a las evaluaciones que en oportunidad habíamos hecho con Dieste en Salto Grande, con modificaciones, pero que marchaba maravillosamente.

### **La Asociación de Ingenieros**

Está pasando por un momento muy bueno. Se ha tomado una nueva tónica. Pero siempre sufre de lo mismo. Poca gente para aportar porque eso camina en base a dinero. Hace un tiempo intenté aportar pero en esas cosas hay que ser rápido y yo ya no lo soy. Y el efecto es que me cohibo.

## INGENIERO ELECTRICISTA FRANCO VAZQUEZ PRADERI



Represa de Baygorria. (En construcción. Fotografía tomada en febrero de 1959)

Nació en Montevideo el 14 de enero de 1918. En el año 1942 egresó de la Facultad de Ingeniería con el título de ingeniero industrial. En 1939, ingresó a la UTE, pasando luego a desempeñar tareas en la RIONE. Especializado en Estados Unidos, tuvo directa participación en el montaje del equipamiento eléctrico de Rincón del Bonete. Del mismo modo realizó estudios y diseños para la construcción y aprovechamiento de Baygorria y Palmar y en general en lo que refiere al aprovechamiento hidroeléctrico en el país. En la

actividad privada cumplió destacada actuación en la empresa consultora ICLA, a quien cupo amplia responsabilidad en la realización del sistema de transmisión de las Centrales de Salto Grande. Asesor de la CTM de Salto Grande y en distintas industrias privadas. De larga y proficua actuación docente en la Facultad de Ingeniería, recibió en 1995 el título de Profesor Emérito de dicha casa. Es miembro de la AIU, de la UNIT, Senior Member del IEEE y de la CIGRE.

### **Los años de formación: una base teórica suficiente**

La formación que recibí en la Facultad fue buena. Estando en los Estados Unidos, poco después de titulado, encontré que la preparación que adquirí en la Facultad fue realmente muy satisfactoria. Se la puede comparar, favorablemente quizás, con la que reciben los ingenieros de más o menos igual jerarquía en ese país. Nuestra preparación podía ser comparable a la de un Master.

Esto nos permitió asimilar con cierta rapidez los conocimientos que debíamos adquirir en nuestra corta estadía en los Estados Unidos, -alrededor de un año- antes de venir a hacernos responsables de los montajes en Rincón del Bonete.

En general, lo que se pretende en la Facultad es que se reciba una base teórica suficiente, acompañada de cierta práctica. Esa base teórica, en general, no se obtiene después. La Física es fundamental, muy especialmente en la orientación Electrotécnica que elegí.

### **La Electrotécnica y los aportes de Gerszonowicz**

En la Electrotécnica tuve la suerte de encontrarme con un profesor excepcional que fue Segismundo Gerszonowicz, polaco de nacimiento, contratado por la Facultad.

Pertenezco a la generación que tuvo a este profesor por primera vez en toda la extensión de su curso de tres años,

dedicados a la Ingeniería Eléctrica. Le debo mucho a él, es obvio. En mi formación básica tuve pues, la suerte de contar con este profesor de condiciones excepcionales y de gran dedicación.

Obligado por la guerra, no regresó a Europa y se instaló en Uruguay. Luego trascendió fronteras, dando conferencias en el extranjero y publicando libros, pero siempre en calidad de profesor de la Universidad de la República y de nuestra Facultad de Ingeniería. A él le debemos mucho los que seguimos Ingeniería Eléctrica.

### **Tras los pasos del maestro en una temprana docencia**

Cuando falleció, tempranamente, dejó en descubierto sus clases. De modo que algunos de sus alumnos -ya nos había incorporado para ayudarlo en las clases- nos vimos obligados a tomar la altísima responsabilidad del curso.

Entre tres o cuatro aprendices de profesores nos repartimos las clases para que los nuevos estudiantes pudieran continuar.

Los tres, que en este primer momento asumimos quizás las mayores responsabilidades, fuimos: Delia Maggiolo de Gerszonowicz, Arturo Rodríguez Gabard y yo. Tomamos el mayor número de horas de clase, aunque había algunas colegas en otras áreas con menos carga horaria.

### **La vida profesional. En la UTE y en la generación térmica.**

Empecé a trabajar cuando era estudiante. Ingresé en la UTE junto a otros compañeros.

Algunos estábamos algo cuestionados desde el punto de vista político, pero dadas las calificaciones que teníamos en Facultad, igual nos tomaron. Mi primera actividad fue en las centrales térmicas, que eran las únicas centrales generadoras de energía eléctrica en el país en ese momento.

### **Al encuentro de las represas: de la UTE a la RIONE**

En 1943, tres de los ingenieros que estábamos en la parte de generación térmica: Luis Adolfo Cagno, Antonio De Anda y yo, fuimos transferidos de UTE a la RIONE (Comisión Técnica Honoraria de las obras del Río Negro). Estaba encargada de finalizar la Represa de Rincón del Bonete y adquiriendo equipamiento en los Estados Unidos.

Y allí fuimos enviados para cumplir un perfeccionamiento en hidroelectricidad y particularmente en montaje de equipamientos hidroeléctricos. Después, -aunque nosotros no lo esperábamos, no creíamos que eso iba a ser así- nos tocó directamente la responsabilidad del montaje de los equipos porque, como la guerra europea continuó hasta el 45, no podíamos contar con asistencia suficiente de técnicos extranjeros especializados, que eran retenidos en los Estados Unidos por razones obvias.

### **El conocimiento y el coraje de los ingenieros y la ingeniería uruguaya**

Entonces esa situación nos obligó a hacer una experiencia muy particular, que no se volvió a repetir en el país: hacernos responsables de un montaje que nunca se había hecho en el país sin la asistencia de especialistas extranjeros.

El resultado -hoy lo podemos decir con orgullo- fue bueno, porque estamos a más de 50 años y todavía la parte eléctrica de Rincón del Bonete sigue funcionando. Se van sustituyendo, claro está, equipos que ya cumplieron su vida útil, pero no porque haya habido defectos prematuros. Hubo un episodio desfavorable, pero que también fue salvado exitosamente: las famosas inundaciones de 1959, que produjeron la destrucción de algunas partes de equipos importantes. Pero eso fue totalmente ajeno a todas las previsiones y, del punto de vista de la Ingeniería Mecánica y Eléctrica, absolutamente ajeno a nuestras responsabilidades.

## **RIONE: la frustración de una experiencia importante**

La experiencia adquirida en la RIONE por un grupo grande de ingenieros nacionales, obligado por circunstancias derivadas de la guerra europea, fue lamentablemente perdiéndose por una política equivocada, que disolvió una empresa estatal que había trabajado brillantemente.

Lamentablemente se perdieron entonces los conocimientos de una serie de ingenieros uruguayos que había adquirido una capacitación muy buena. Es más, el país los perdió porque la industria privada no podía ofrecerles opciones de acuerdo a sus capacidades.

A la gente que formó parte de ese organismo se les dio la opción de jubilarse, de separarse de sus cargos del Estado y buscar actividades privadas, o incorporarse a la UTE. Tenían aseguradas cualquiera de estas opciones.

### **De nuevo en la UTE**

Algunos optamos -caso mío- por pasar a la UTE, precisamente por habernos convencido de que en el campo privado no podíamos seguir ocupaciones del mismo nivel técnico.

Pero en la UTE nos enfrentamos con dificultades derivadas de una organización laboral desfavorable a la estimulación del perfeccionamiento, de la especialización técnica.

Por otra parte también había factores de orden político. Todavía se vivían las consecuencias de haber pasado por una dictadura (la «terrorista» y sus secuelas) y la existencia de una división política acentuada entre los que eran caracterizados como de izquierda o de derecha. La política tradicional conservadora, hizo que encontráramos dificultades. Los antiguos jefes, que eran todos ingenieros con título de Ingeniero Civil, obviamente no querían perder las posiciones que habían conquistado dentro de la Administración y entonces todo el organismo se

volvía fundamentalmente administrativo, olvidando las posibilidades de hacer especialización técnica. Eso fue acentuándose en algunos casos.

### **Mundos paralelos: entre lo público y lo privado**

También paralelamente me abrí camino en la industria privada, en carácter de asesor. En estos casos concurrendo a algunas grandes industrias por pocas horas, a veces dos veces por semana o una vez cada quince días o cosas por el estilo. En lo económico esta actividad privada me representaba otro tanto de lo que percibía en UTE, con una dedicación horaria mucho mayor. Pero en UTE estaba en contacto con un equipamiento que me atraía mucho más de lo que podía hacerlo el de la industria privada.

### **Las desventuras de un técnico experimentado en una empresa gerencial**

De manera que, en lo que me es personal, mantuve un poco de equilibrio en esta situación.

En UTE luchando mucho con los jefes ingenieros, que seguían una orientación más bien administrativa.

Entonces me iba enfrentando cada vez más con una organización de orden gerencial, con un ente estatal de carácter empresarial cada vez más acentuado, cada vez menos técnico.

A medida que escalaba posiciones, tenía que lidiar o enfrentar cuestiones de personal, de administración, expedientes, informes, y no realmente acentuar o incentivar mis conocimientos, que reputaba necesarios y convenientes para la UTE, a fin de alcanzar mejores niveles en el mantenimiento de equipos y para evitar consultas a extranjeros que podían ser innecesarias si teníamos mejor preparación. La principal dificultad que fui encontrando fue la de que el escalafón jerárquico estaba estructurado desde un punto de vista administrativo y cada vez

había menos oportunidades de perfeccionarse en los conocimientos tecnológicos, que un organismo en donde se manejan instalaciones de tan alto valor y de mucha importancia para el país, a mi juicio necesita tener.

### **Un proyecto de interés para los técnicos y la tecnología nacional**

En 1961 promoví la idea de crear en UTE un escalafón técnico paralelo al escalafón administrativo.

De modo que pudiera estimularse la preparación técnica, mediante la existencia de jerarquías profesionales, que constituyeran una especie de sector de especialización tecnológica, ajeno a Gerencias administrativas y cosas por el estilo. De esta manera podría accederse a niveles de, por ejemplo, ingenieros de Consulta, ingenieros de Asesoramiento de alta capacidad técnica.

Se hubiera avanzado en la optimización del adiestramiento del personal idóneo, en el mantenimiento de equipos y en la prevención de accidentes. También se hubiera reducido la necesidad de acudir a consultoras extranjeras, que siempre resultaron costosas y muchas veces de dudosa utilidad. Pues si se creyó en algún momento que tenían utilidad, fue porque la capacitación local no había adquirido el perfeccionamiento que aspirábamos que tuviera.

Pero esas cosas estaban en el ámbito que tomaba las decisiones. Es decir en un Directorio político no especializado. Los Directorios eran totalmente políticos, a donde generalmente iban aquellos que no habían salido diputados o cosa parecida y no porque estuvieran capacitados en la repartición o en el Ente respectivo. Y eran asistido por un cuerpo de profesionales decaído desde el punto de vista técnico, porque se había dedicado principalmente a la administración. Y además porque en aquella época no tenía tampoco la formación básica profesional necesaria porque eran ingenieros civiles no especializados ni en Mecánica ni en

Electricidad. De modo que todo esto hizo que nos sintiéramos, muchos de nosotros, cada vez más descontentos.

Esto, para el caso personal mío, se colmó con la pérdida de la democracia en el Uruguay en 1973. Así llegó finalmente el momento en que me convencí de que ahí no podía continuar mi carrera, que iba a tener crecientes dificultades o aún cosas peores. Justamente con la disolución de las Cámaras, en Junio de 1973, presenté renuncia a la UTE.

### **En la empresa privada pero un mismo campo: los aprovechamientos hidroeléctricos. Asesoramiento para Salto Grande.**

A partir de ese momento me dediqué por entero al sector privado. Tuve la suerte que con la Empresa Consultora «ICLA» (Ingenieros Consultores Latinoamericanos) que habíamos formado en Febrero de 1972, ganáramos, conjuntamente con otras consultoras con las cuales nos habíamos asociado, el concurso para el asesoramiento de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.

A partir de allí, hubo un período de casi 10 años en que nuestra dedicación fue enteramente, de nuevo, a una central hidroeléctrica, y donde pudimos trabajar con bastante libertad, hasta que, aún trabajando en el sector privado, fuimos alcanzados -en el caso mío- por la dictadura y perjudicados en lo que hubiéramos podido lograr si no se hubiera interpuesto alguna traba.

Después que terminó la obra de Salto Grande en 1980, permanecí en actividad dentro de la referida consultora uruguaya ICLA. Pero se produjo una cosa típica de nuestro medio, esos extensos lapsos de inactividad entre un emprendimiento y otro y tuve que pasar a lo que nunca me atrajo, que era una especie de gerenciación dentro de mi propia empresa.

Esto debido a que las actividades que se presentaron no eran de mi especialidad: apareció Ingeniería Sanitaria, lo del Colector costero de Montevideo y el

Emisario en Punta de las Carretas, todo eso que exigía una tecnología distinta. Tuvimos que contratar ingenieros capacitados en dicha temática y pasé, insensiblemente y sin quererlo, sin deseárselo, a hacer de Gerente, lo cual no me agradaba. Pero mantenía la esperanza de que se presentara otra actividad afín a lo nuestro. Eso no sucedió, a pesar de que nos presentamos a algunos concursos en la UTE.

### **El adiós a la actividad profesional**

Finalmente decidí abandonar la actividad profesional, teniendo derechos adquiridos para el retiro y, en 1988 me jubilé de esa actividad.

### **La docencia: una vida al servicio de la formación de nuevas generaciones**

Sin embargo continué hasta mediados de 1995 como profesor en la Facultad de Ingeniería.

Curiosamente durante la dictadura militar me estorbaron y me hicieron desviar la orientación que naturalmente debía haber seguido en la parte de ejercicio profesional en Salto Grande, y no me molestaron en la docencia en la Facultad, quizás porque en el momento no tenían algún candidato para mi cargo. Entonces tuve dudas de continuar o no continuar, pero me pareció que antes que nada, me debía a los estudiantes, y adopté la posición de que, mientras no me molestaran allí, seguiría dando las clases. Dictaba mi clase y me iba y no tenía ninguna vinculación con nadie, ni con la autoridad del momento.

Tan es así que uno de los que actuó como Decano interino, en algún momento le preguntó a un conocido de ambos sobre «qué pasaba conmigo que yo no lo saludaba» y era simplemente que yo no veía a nadie. Eso fue durante la dictadura.

Es decir que como docente cumplí 58 años, pues empecé en 1937 en órbita de Enseñanza Secundaria y terminé en 1995.

### **El futuro de la hidroelectrificación en el Uruguay**

No podemos hacer más aprovechamientos hidroeléctricos de importancia, no de la importancia de las que ya se hicieron.

Quedarían Queguay, Arapey, Cebollatí, en fin, otros ríos, pero para centrales mucho más chicas.

Y deben ser analizados con cuidado, porque no tenemos ríos de suficiente regularidad.

Ese es un problema de otra ingeniería, no de mi especialización pero tengo una idea general. Este es un problema de ingenieros hidráulicos, se vincula a la Meteorología, en fin, con muchos otros sectores tecnológicos.

### **Ingenieros y política**

Son pocos los ingenieros que incurrieron en el ámbito de la política nacional y cuya ejecutoria fue trascendente. Entre los más recientemente actuantes me vienen a la mente los nombres de Alejandro Vegg Villegas y de José Serrato. Este último biznieto de otro ingeniero del mismo nombre que ocupó la presidencia de la República por un período, en la primera mitad de este siglo.

También recuerdo a otro ingeniero de notables condiciones que tuvo intervención política en su época, me refiero al ingeniero Luis Giorgi a quien cito en algunas de mis publicaciones.

Tenía una clara visión de las cosas, de lo que podía venir, que no es común. Tenía una firmeza, un carácter, una inteligencia rápida, una cantidad de cualidades extraordinarias que se pusieron de manifiesto en el período de la RIONE. Fue su Director General.

Después se vio disminuido por las limitaciones propias de nuestro medio, de país chico. Hubiera sido brillante no sólo en el período en que lo fue realmente, sino en los años siguientes, si hubiera estado en un país de mayores oportunidades.

### **Los ingenieros, su «mentalidad» y sus efectos**

Creo que los Ingenieros no somos proclives a la actividad política, posiblemente por deformación que todo profesional tiene, y que hace que, por ejemplo, los abogados tiendan mucho más a la política, que los ingenieros o los médicos.

El ingeniero generalmente no puede encontrarse cómodo donde con frecuen-

cia se prioriza la estrategia partidaria a la convicción. Estamos acostumbrados a que cada problema tiene que ser profundizado en el conocimiento para poder decir sí o no. Pero tenemos que ser concretos siempre y no hay estrategia. Si dudamos, en ingeniería no camina la cosa. No podemos dudar. Tenemos que llegar a conclusiones siempre firmes y responsables, y poder discutir las frente a colegas teniendo la seguridad de vencerlos.