

Roberto Galante

Ingeniero Civil y asesor de Trevi Group



No hay **inviernos duros**, lo que hay es **ropa inadecuada.**
La cimentación profunda exige mucha experiencia.



↑ Fase I de la ampliación de la terminal de pasajeros del Aeropuerto Internacional el Dorado – Construcción de Pilotes – Bogotá D.C.

Las cimentaciones

Su padre fue un ingeniero italiano de la Universidad de Génova que fundó en la década de 1950, una empresa dedicada a las estructuras de concreto reforzado llamada Fausto Galante y Compañía, dedicada a construir “estructuras de concreto reforzado” bajo el esquema “a precio y plazo fijo”. Siguiendo sus pasos, Roberto Galante estudió ingeniería civil en la Universidad de los Andes, complementando su formación con cursos de Ingeniería Sísmica, Gestión de empresas y en Gerencia de Empresas de Familia. Desde Enero de 1973 hasta la fecha ha dedicado su vida a las cimentaciones especiales como socio en la empresa Galante S.A., sociedad que se vendió hace algunos años a Trevi Group de Italia que opera en Colombia con el nombre de TREVIGALANTE S.A. a quienes presta servicios como asesor. Roberto Galante, comparte algunos de sus pensamientos con los lectores de **Noticreto**.

NOTICRETO: ¿Qué recuerda de sus primeros proyectos de cimentación?

Roberto Galante (R.G.): Dos años después de haberme titulado en la universidad, asumí la responsabilidad de ser gerente de la nueva empresa familiar de cimentaciones, nueva iniciativa de mi padre como apoyo a la sociedad de estructuras. En los años setenta el mercado de las cimentaciones era pequeño y pocas eran las licitaciones específicas pues se prefería sino una oferta global para la totalidad del proyecto. La apertura de licitación para la construcción de la cimentación sobre pilotes de la Termoeléctrica de Paipa II y la posterior adjudicación a nuestra empresa familiar fue la chispa que impulsó al Ing. Fausto Galante a crear la sociedad especializada en cimentaciones. Fue mi primera obra como ingeniero residente, gran reto personal para un ingeniero recién graduado, lleno de entusiasmo y de inexperiencia, enfrentando este proyecto de gran importancia, trabajando al lado de ingenieros de compañías trasnacionales como Mitsubishi, entre otras.

El equipo de pilotaje adquirido por la empresa en 1954, marca Benoto, de fabricación francesa, con tecnología de vanguardia, totalmente hidráulica, fue novedad en aquel entonces y el primero para nosotros de una lista de los que hoy se tienen. Ya en los setenta, la empresa había importado desde Estados Unidos un segundo equipo marca Watson, capaz de hacer

↓ Retrato: Roberto Galante.
LUZ DARY PULIDO





◀ Intersección a desnivel Calle 94 – Instalación de tablestacas metálicas y pilotes metálicos – Bogotá D.C.
CORTESÍA DE ROBERTO GALANTE

pilotes por rotación (como hoy los actuales). Como anécdota debo recordar en apoyo que para la selección de este equipo nos brindó el ingeniero Luis Guillermo Aycardi.

Recuerdo el duro aprendizaje del uso de los lodos formados con bentonitas, la difícil colocación del concreto por medio de contenedores (balas) herméticos que se llenaban en la “boca” de la excavación y se descargaban en el fondo de la misma bajo la columna de lodo bentonítico y las características de concreto de entonces, pues se usaba concreto con grava gruesa, tres pulgadas de asentamiento y algunos aditivos. Fue precisamente en el pilotaje de Termo Paipa donde nuestra joven empresa utilizó la tubería Tremie, un tubo hermético que lleva el concreto hasta el fondo de la excavación hasta llenarla. Esto implicó cambios en el material concreto, gravas de otras especificaciones, uso de otros aditivos y un importante aumento del asentamiento (“slump”) pues pasamos de tres a seis pulgadas.

NOTICRETO: Debe haber enfrentado casos muy difíciles de cimentaciones. Cuéntenos sobre alguno de ellos.

(R.G.): Toda iniciativa, en cualquier actividad, tiene muchas variables, algunas más visibles y por tanto posibles de valorar y otras menos evidentes. En el campo de las cimentaciones profundas, trabajando a decenas de metros de profundidad, la probabilidad de encontrar algunas “sorpresa no valoradas” es alta. Entre los proyectos, donde el proceso de excavación presentó retos importantes, puedo citar la cimentación actual del proyecto ubicado en la calle 100 con séptima en Bogotá, donde los elementos de cimentación alcanzan profundidades de más de setenta metros pasando importantes estratos de roca. Equipos especiales se usaron para esta cimentación.

Las dificultades logísticas son otro aspecto muy importante. Por ejemplo cito lo difícil que fue para nuestros equipos llegar al sitio de obra para la cimentación del puente que cruza el río Madre de Dios en la selva amazónica del Perú. Trasladar las máquinas desde Bogotá al puerto del Callao y desde allí a Cusco lo podríamos considerar “normal” para equipo sobre dimensionados. Pero a partir del Cusco no había vías adecuadas, cruzamos los Andes y bajamos hasta llegar al río en la población peruana de Puerto Maldonado, con equipos a ratos sobre tráileres de gran dimensión y otras andando sobre sus propias orugas por vías estrechas. Con el apoyo de las autoridades y maquinaria local a todo lo largo del camino, ampliamos vía donde necesario y así llegamos. Pero en el sitio no había planchones aptos a soportar el peso de nuestros equipos en operación. Toco construirlos. Este puente Billinghamurst en Puerto Maldonado, une a Perú con Brasil, de alguna manera une al Atlántico con el Pacífico.

Proyectos como cimentación de Puente Plato, entre la población de Plato o y Zambrano sobre el Río Magdalena, un reto por ser mi primera experiencia construyendo en cauce de un gigantesco río, el desarrollo de todas las facilidades de producción de Caño Limón en Arauca una experiencia que involucraba otro tipo de riesgos, la cimentación del nuevo aeropuerto de Bogotá, El Nuevo Dorado, y la construcción de todos los pilotes de 2,50 metros de diámetro excavados en roca para los viaductos de las vías substitutivas del proyecto GRUPO 3 (Hidro-Sogamoso), traen grandes recuerdos que van desde la preocupación hasta la satisfacción.

NOTICRETO: ¿Cuáles son los aspectos primordiales para conseguir una cimentación exitosa?

(R.G.): El “éxito” es una palabra difícil... Definiría “exitosa” aquella donde las ingeniosas soluciones traigan cimentaciones que logran cumplir con todo lo técnicamente programado, respetando normas, sin generar molestias o inconvenientes a nadie, que satisfaga intereses y necesidades del Cliente y justo equilibrio económico. Podría entonces decir que estudios detallados del entorno, su geología, un completo y detallado estudio del subsuelo son un buen punto de partida para la solución exitosa. En estos puntos citados, en los últimos años se han dado grandes pasos y crece la conciencia de tener más y más completo estudios. Lecciones que se aprenden viendo resultados que causaron dolor.

La cimentación no es una fase del proyecto sino una parte importante que debe garantizar no solo la permanencia y la estabilidad medida en años, garantizando su adecuado comportamiento en todas las fases de la construcción, pues cada etapa del proceso genera condiciones, esfuerzos y exigencias diferentes.

NOTICRETO: ¿Cómo debe ser la seguridad en un campo tan especial como la cimentación?

(R.G.): Cuando hablamos de construcción estamos hablando de fuerzas y deformaciones. Si su pregunta se refiere a los factores de seguridad que se involucran en cada uno de los estimativos del diseño, le puedo contestar que se cumplen todas las normas y códigos que regulan este campo de la ingeniería.

Si su pregunta se orienta más hacia los riesgos involucrados durante los procesos constructivos de las cimentaciones profundas, que son mi experiencia, que puedan generar impacto en la seguridad e integridad de personal y equipos le puedo contestar que normatividad estatal es



↑ PTAR salitre.
CORTESÍA DE ROBERTO GALANTE

cada vez más exigente. Al mismo tiempo nuestras propias visiones hacia el campo de la seguridad han generado esquemas y reglamentaciones internas también rigurosas. Tenemos claro que se deben identificar los actores involucrados en una cimentación, citando entre ellos vecinos, tráfico, personal nuestro y de terceros. Identificar el escenario mejorándolo con plataformas de trabajo seguras pensando en el tránsito de nuestros equipos pesados. Parece un aspecto que debería ser evidente pero no es así. Estas plataformas que son vitales para el desarrollo seguro y con calidad del proyecto, al ser generadoras de costos, nos cuesta trabajo convencer a clientes.

La importancia de la seguridad en obra es cada día mayor y es claro, para casi todos, que es un aspecto primordial que prima sobre cualquiera. La seguridad depende de un real compromiso y de una visión especializada y, bien programada, trae beneficios.

¿Por qué si dos fotógrafos toman una foto a cualquier cosa, en forma simultánea, desde el mismo ángulo, mismo día y hora y misma cámara, una foto es apenas aceptable mientras la otra es premiada? El ojo, el ánimo, la preparación. La experiencia de cada fotógrafo hace la diferencia. Así creo deba ser el enfoque hacia la seguridad. Debemos prepararnos, generar esa visión casi premonitrice tomando la “foto” del sitio de obra, del proyecto y su entorno, de sus exigencias y actuar para lograr el claro objetivo igual a “cero accidentes”. Vuelve a la escena la imperiosa necesidad de tener la experiencia necesaria tal que nos permita capacitar a nuestro personal, no solo en el campo operativo, sino en la prevención del riesgo.

Por supuesto es importante señalar que son casi todas las empresas especializadas en cimentaciones mantenemos una gran rigurosidad y exigencia en todos los aspectos, aun los mínimos, haciendo referencia a inducciones claras, capacitaciones, elementos de protección, etc.

NOTICRETO: ¿Qué recuerda de las cimentaciones antiguas en Bogotá?

(R.G): Recuerdo muchas cosas. Me contaban como se hincaban pilotes con máquinas a vapor, y pude ver como se ejecutaban pilotes con la “máquina de tres palitos”, nombre que se dábamos a una cabria con un malacate que con una gran sonda y por gravedad excavaba. Recuerdo los pilotes de madera hincados que hoy, en algunos proyectos debemos extraer para dar paso a la nueva cimentación. Muchos proyectos importantes resolvieron sus cimentaciones con “caissons” (excavaciones hechas manualmente y que todavía se usan en algunos casos). Las Torres de Bavaria, el primer Hotel Hilton, la Torre Colpatria y muchos más son claros ejemplos de esta solución. Desde luego fui parte de cimentaciones resueltas con nuestro equipo Benoto para luego participar en proyectos que se apoyan sobre pilotes ejecutados con máquinas de rotación importadas por allá en los años setenta. No Olvido cuando empresas competidoras entraron al mercado ofreciendo la ejecución de muros de contención con equipos mecánicos o pilotes hincados.

Recuerdo el gran impulso que se dio a la solución de cimentaciones al comprobar que los pilotes, en el suelo blando de Bogotá, podían tomar las cargas y transmitir las al suelo también por “fricción” y no solo por su base o punta apoyada en estratos más competentes. Pilotes más profundos, de grandes diámetros con equipos más veloces han permitido encontrar soluciones económicas y eficientes resolviendo las necesidades y exigencias de las nuevas edificaciones.

Se incrementaron los requisitos y especificaciones para el concreto y se introdujo el uso de lodos formados con polímeros. Se aumentaron los controles de calidad y los medios para su verificación. Hoy se hacen

pruebas de la integridad de los elementos de cimentación, ensayos dinámicos de cargas, pruebas de carga con celdas especiales, se instalan instrumentos que controlan la verticalidad, se usan equipos y herramientas que pueden corregir verticalidades mientras excavan como las Hidro-Fresas usadas en la calle 100 con carrera.

NOTICRETO: Algo que le preocupe de los sistemas de contratación actuales?

(R.G): Los contratos deben ser solo documentos que recuerden los compromisos adquiridos entre las partes, muy ceñidos a la oferta previa. “A Plazo y precio fijo” decía el lema de Fausto Galante y Cia., esta frase que debería ser la base de gran parte de los contratos usuales en el mundo de las cimentaciones. Hoy en día estas palabras no sobresalen tanto, pues se pierden entre la gran cantidad de condiciones, multas, sanciones, pólizas y retenciones que se vuelven obligatorias. En resumen, el precio y plazo fijo se deben garantizar con pólizas de una sola dirección que obliga al contratista a un estricto cumplimiento sin obligar a la otra parte. Debería cada parte entregar a la otra una garantía de cumplimiento, equilibrando más el esquema contractual.

El vínculo contractual debe ser también un instrumento que reconozca esta experiencia y la exija. Pongo como ejemplo las concesiones de grandes obras son una solución válida para desarrollar la infra-estructura del país, dando a los privados la responsabilidad de estos grandes proyectos que, a mi juicio, deberían poder garantizar una mayor participación de todas las empresas de ingeniería, sea cual sea su especialidad. Grandes obra y grandes retos requieren especialistas, formados por décadas de trabajo, y así disminuir riesgos. La responsabilidad de cada uno de nosotros es la de compartir al máximo las experiencias acumuladas evitando repetir errores. Pienso que los pasos que debe seguir el país para crecer deben estar en manos de expertos.

NOTICRETO: La cimentación es muy especializada. ¿Es también muy difícil?

(R.G): Alguna vez le pregunté a mi yerno que cómo hacen para soportar el frío en esos países donde el invierno es muy fuerte, y me sorprendió con la respuesta: “No hay inviernos fuertes, lo que hay es mala ropa.” Así mismo, para las cimentaciones “difíciles” se requieren equipos y personal especializado, capaces de encontrar y ejecutar la solución adecuada. Las empresas grandes en el país ofrecen toda la experiencia no solo en la construcción sino en la búsqueda de la mejor solución, trabajando con su grupo de ingenieros y de la mano de los asesores del proyecto. Suelos difíciles presentan retos y obligan a innovadoras soluciones, algunas de ellas ya posibles de ejecutar con recursos locales y otras, más sofisticadas, que son posibles de implementar pues en Colombia ya están las grandes sociedades especializadas del mundo.

La Ingeniería y sus ingenieros somos un recurso al servicio de las necesidades públicas o privadas. Por esto creo que las todas las empresas de ingeniería necesitamos un grado de apoyo especial y condiciones más balanceadas, que sirvan y las oriente hacia su crecimiento, seguramente favoreciendo la transparencia. Ser ingeniero es un honor que debemos respetar. 

Noticreto

LA REVISTA DE LA TÉCNICA Y LA CONSTRUCCIÓN

La revista de la técnica y la construcción

Única revista del sector de la construcción en Colombia especializada en el concreto, cemento y prefabricados.

SUSCRÍBASE AHORA
y obtenga grandes beneficios

✓ Suscripción por 6 ó 12 ediciones

✓ Edición impresa o virtual

✓ Circulación bimestral



30 años ininterrumpidos
de publicación con 146 ediciones
impresas y publicadas virtualmente.



Mayor información:

Contact Center ASOCRETO

Tel: (+571) 618 0018 Ext: 103 - 162

Bogotá - Colombia

Correo electrónico: servicioalcliente@asocreto.org.co

Tienda en línea: www.asocretovirtual.com/tienda-virtual

ASOCRETO

Calle 103 No. 15-80, Bogotá - Colombia

PBX: (+571) 618 0018 - (+571) 756 0990

Correo electrónico: asocreto@asocreto.org.co

www.asocreto.co 