

José Antonio Jiménez Salas, la investigación y el Cedex



Carlos Oteo Mazo

Prof. Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Catedrático jubilado de Ingeniería del Terreno

Resumen

En las presentes páginas se presenta la opinión de su autor en relación con la labor de investigación y, concretamente, en el Cedex del Profesor D. José Antonio Jiménez Salas, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos y miembro de número de la Real Academia de Ciencias Físicas, Naturales y Exactas. Aprovechando la historia personal del autor, próxima en algunas etapas a la del Prof. Jiménez Salas, se presenta el desarrollo y empuje que éste dio a la investigación, tomando como base los medios disponibles en el "Laboratorio del Transporte" del Cedex, citando a diversos investigadores del mismo y trabajos desarrollados por ellos. En la exposición se intenta presentar la relación conjunta del Cedex y la Universidad que el Prof. Jiménez Salas tenía siempre en mente.

Palabras clave

Mecánica del Suelo, Investigación en Geotecnia, docencia e investigación

Abstract

In this article the author discusses the research work conducted at the Public Works Testing and Research Centre, Cedex, by Professor José Antonio Jiménez Salas, a Civil Engineer and full member of the Royal Academy of Physical, Natural and Exact Sciences. The author, who coincided with Professor Jiménez Salas over various stages of his life, draws on both his own personal knowledge of the professor and the documentation available at the Cedex "Transport Laboratory" to describe the development and impetus he gave to research work, citing various researchers from the centre and the work carried out by the same. This testimony underlines the close relation between the Cedex and the University that was so important to Professor Jiménez Salas.

Keywords

Soil Mechanics, Geotechnical research, teaching and research

La primera vez que hablé en serio con D. José Antonio Jiménez Salas acabábamos de terminar el primer cuatrimestre de mi quinto año en la Escuela de Caminos de Madrid y cursado la asignatura de Ampliación de Geotecnia, que dictaba él mismo, con la colaboración de Carlos Lorente de Nó Cabezas (1969).

El motivo de la conversación fue doble: Por un lado quería presentarme al Premio Egesa-Bauer, para trabajos de alumnos sobre temas de Geotecnia y Cimientos, patrocinado por la Cátedra, por lo que le solicité ayuda para conseguir bibliografía sobre el tema elegido (Grupos de pilotes verticales con carga vertical). Y, por otro, siguiendo sus sugerencias, le inquirí como podía entrar en el "Laboratorio del Transporte" (y Mecánica del Suelo, aunque, para abreviar, se denominaba coloquialmente así) para hacer la Tesis Doctoral, con él, en dicho organismo.

Entonces ese Laboratorio, junto con otros, herederos de los laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se inscribía dentro del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, que –bastante después, hacia principios de los años 80– se abrevió bajo la denominación de Cedex. Dicho Centro fue creado en 1957, al iniciarse el Plan de Estudios de ese nombre o número y dejar de ser los ingresados en Caminos funcionarios del Ministerio de Obras Públicas.

D. José Antonio había sido subdirector de Laboratorio del Transporte, cuando el director era D. José Luis Escario (Catedrático de Caminos en la Escuela de Caminos de Madrid) y ya era (desde 1966, aproximadamente) Catedrático de Geotecnia y Cimientos, siendo el primer Catedrático de dicha Escuela por oposición, al ser incorporada a estudios universitarios, fuera de la disciplina del Ministerio de Obras

Públicas. Más o menos, al mismo tiempo, pasó a dirigir el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.

Entonces, yo estaba decidido a entrar en el Instituto Eduardo Torroja, para hacer el doctorado, incluso había hecho gestiones en tal sentido, (éramos la primera promoción que ya iba a desarrollar un “doctorado” internacional, con cursos previos más Tesis Doctoral). Pero la palabra atrayente de D. José Antonio, la gracia con que contaba anécdotas profesionales, su sabiduría, lo interesante de los temas que narraba, etc., me hicieron cambiar de idea y fuimos varios los que quisimos unirnos a su carro, ya que él (que había hecho estudios de postgrado en Austria y en Alemania, bajo las bombas de los aliados, al principio de los años 40 del siglo XX) estaba deseando empujar líneas de investigación de forma sistemática y no esporádica, lo que él consideraba que podía hacerse a través del doctorado.

Así empezamos en el Laboratorio del Transporte y en los estudios del Doctorado César Sagaseta (actual Catedrático de Ingeniería del Terreno de la Universidad de Cantabria), Enrique Castillo (Catedrático de Matemáticas de la misma Universidad y Académico de número de las Reales Academias de la Ingeniería y de Ciencias Exactas), Carlos Faraco (desaparecido prematuramente), Francisco Aguado y el autor de estas líneas. Este último iba a desarrollar una Tesis sobre temas de firme, pero se le cruzaron planes de boda y se dedicó al ejercicio práctico de la profesión.

Los otros cuatro sí nos dedicamos a temas geotécnicos (túneles, pantallas, suelos colapsables y pilotes) y fuimos la apuesta de D. José Antonio sobre el doctorado y la investigación geotécnica de largo alcance, mezclando (como sólo él podía hacer) la realidad del Cedex y la de la Escuela de Caminos de Madrid (entonces la única).

No sólo se ocupaba de empujarnos (y de dirigirnos personalmente a Carlos Faraco y a mí mismo), sino que organizó el conjunto de trabajos en el Cedex (y parte en la Escuela, aprovechando los laboratorios existentes en ésta), de forma que en los seminarios de la Escuela (léase, cursos de Geotecnia del doctorado), todas las semanas, un doctorando de los suyos (más otros de fuera o que acababan de regresar de otros países como Gran Bretaña o los Estados Unidos de Norteamérica) tenía que exponer un resumen del plan de la Tesis, los estudios previos, la metodología a desarrollar, el plan de trabajos, los primeros logros, etc. Y eso se discutía delante de miembros del Cedex y de la Escuela, como los

Profesores D. Alcibíades Serrano, D. Santiago Uriel, D. Fernando Muzas, D. Carlos Lorente de No, D. Ángel Uriel, etc. o con profesionales de reconocido prestigio (directores de Rodio, Geocisa, etc.).

Pero D. José Antonio no sólo coordinaba estos seminarios (a los que concurrían otros doctorandos, como los actuales Profesores D. Eduardo Alonso de la Politécnica de Cataluña y D. Juan Saura de la Universidad de Sevilla) sino que se preocupaba de detalles que hicieran agradable y atractivos esos intercambios de conocimiento entre los expertos profesores y los “ignorantes” y “atrevidos” doctorandos.

Una mañana apareció en la sala en que trabajábamos sus doctorandos del Cedex pertrechado de tazas, platos, cucharas y termos para que, cada seminario, nos ocupáramos de que pudiéramos tomar café en el descanso de las clases, allí mismo, en el aula del Laboratorio de Geología en que se desarrollaban. Como los seminarios se impartían de siete de la tarde a diez de la noche, no era práctico (ni realizable), el subir a la cafetería de la Escuela para tomar el café. Además, alguien (muchas veces él mismo) se ocupaba de traer algunas pastas o similares, de acompañamiento.

Estos fueron nuestros inicios en la investigación que culminaron con 4 tesis doctorales geotécnicas, seguidas de varias, a lo largo del tiempo, como la de José Javier Díez, José Luis Elvira, José María Muñoz (todas ellas de “pavimentos”, como solía decirse en el Laboratorio de Transporte), Luis Cañizo dirigido por D. José Antonio, pero desarrollada en Entrecanales, (otro de los “puntos” de apoyo de Jiménez Salas), Enrique Dapena (que se ha jubilado en 2015 perteneciendo al Cedex), Fernando Rodríguez Roa (de la Pontificia Universidad de Santiago de Chile), Antonio López Corral (de la Politécnica de Madrid), etc., dirigidas por diversos investigadores gracias al ambiente creado por su empuje siempre inquieto y deseoso de desarrollar labores de investigación tanto dentro de un organismo como el Cedex como en la Escuela de Caminos. De hecho, en esta Escuela nos cupo el honor de ser su mano derecha, sucesivamente, a varias personas de las que trabajamos con él en el Cedex: José Luis de Justo, José M^a Rodríguez Ortiz y yo mismo, encargándonos del Laboratorio de la Escuela y del apoyo a diversos doctorandos.

Un problema que estaba siempre candente en el Cedex, a la hora de desarrollar estas Tesis Doctorales, era su financiación, tanto desde el punto de vista del organismo, como

desde el punto de vista personal. Utilizando investigaciones financiadas por el Ministerio de Obras Públicas (sobre problemas de pavimentos, alteración de rocas, problemas en Metros, erosión de terraplenes, etc.) pudieron dedicarse algunos fondos a poner a puntos nuevas técnicas de ensayo (de campo y laboratorio). Pero quedaba el problema de supervivencia personal.

Para ello, en algunos casos (como el de César Sagaseta y Carlos Faraco), D. José Antonio pudo conseguir contrataciones directas del Cedex, e base a trabajos encargados por algún sector del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Transportes Terrestres, Dirección General de Carreteras, etc.). Y en otros (como el caso del autor de estas líneas) se acudió a solicitar becas de Formación de Personal Investigador que sacaba el, entonces, Ministerio de Educación y Ciencia (que, además de la beca personal, aportaba algunos fondos al Cedex). Este último sistema permitía asegurar la financiación del doctorando hasta 3 años, más o menos, lo que podía ser la duración de una Tesis Doctoral, con dedicación preferente a la misma.

Sin que el autor de estas páginas hubiera leído su Tesis (bajo la Dirección de D. José Antonio, en noviembre de 1972), ya pasó a ser – aunque sin nombramiento formal – “Secretario de Jiménez Salas para asuntos de doctorado”. Él me pasaba a los candidatos que iban a verle al Cedex, que es donde tenía su despacho realmente. El teórico de la Escuela pronto fue “agredido” por una “fisurita” en que entraba una mano de canto, por lo que decidió no utilizarlo. En estas entrevistas le solicitaban temas para Tesis y Dirección de la misma. Después de alentarles y buscar posible tema y director (no siempre iba a ser él, ya que dependía del tema seleccionado), me pasaba el doctorando a mí, para organizar su “entrada en batalla” a fin de conectar con el posible director, establecer ambiente de trabajo, etc.

Durante la década de los 70 y parte de los 80, D. José Antonio recibió la visita, en su despacho del Cedex, de unos 100 aspirantes al doctorado, a los cuales se les proponía solicitar una Beca de Formación de Personal Investigador o, en algún caso, se les facilitaba un contacto con alguna organización que estaba desarrollando algún tema de investigación y un director de tesis, como fueron los Profesores Muzas, Romana, Lorente de Nó, etc., externos al Cedex. Dentro de éste, el Dr. Escario, los Profesores Uriel R. y Uriel O., Serrano y el que escribe estas notas recibieron nuevos doctorandos (como pudieron ser el Prof. Rodríguez Roa de Chile, el Prof. Posada

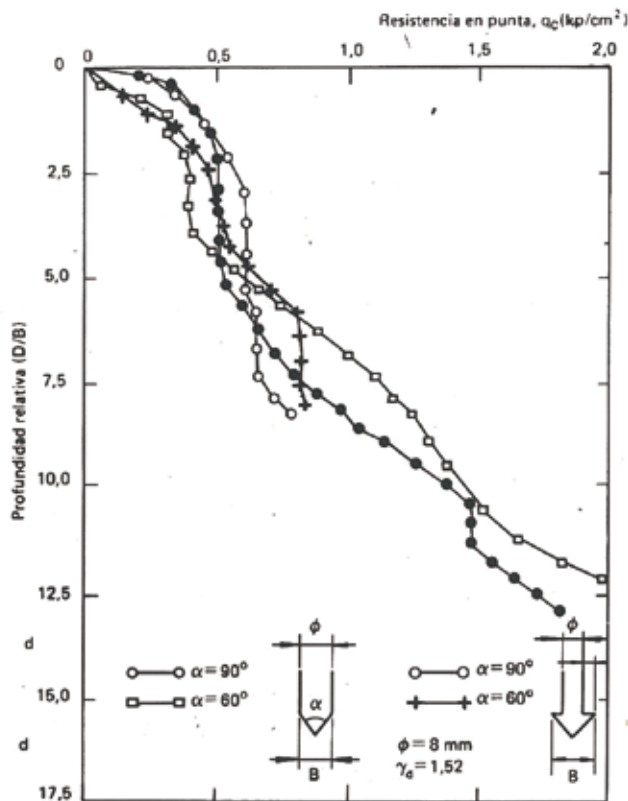


Fig. 1. Datos de Oteo sobre inestabilidad energética durante el ensayo de penetración (Jiménez Salas, 1981)

de Brasil, etc.). Pero la falta de financiación, acabó, muchas veces, con el entusiasmo de los “doctorandos”, alguno de los cuales estuvo en el Cedex varios años – con desigual fortuna – pero, otros, cambiaron su entusiasmo en días, al encontrar empleos mejor pagados que los de becario.

Pero Jiménez Salas no se desalentó, en nuestra opinión, nunca. A veces nos sorprendía con lo que llamaba “doctorando secreto”, para evitar su “contaminación” con el “ambiente exterior” y con temas que, en su momento, eran de rigurosa novedad (control electrónico de la hinca de pilotes; formación de “burbujas” plastificadas en la punta de pilotes, con ensayos en el Cedex, de hinca estática de pilotes a escala, en zanjas rellenas de arena de densidad controlada, investigación en la que participó el autor de estas líneas con D. José Antonio, (fig. 1), análisis estadístico de la rotura de taludes rocosos, desarrollada por Alcibiades Serrano y Enrique Castillo, etc., lo cual continuó hasta que D. José Antonio

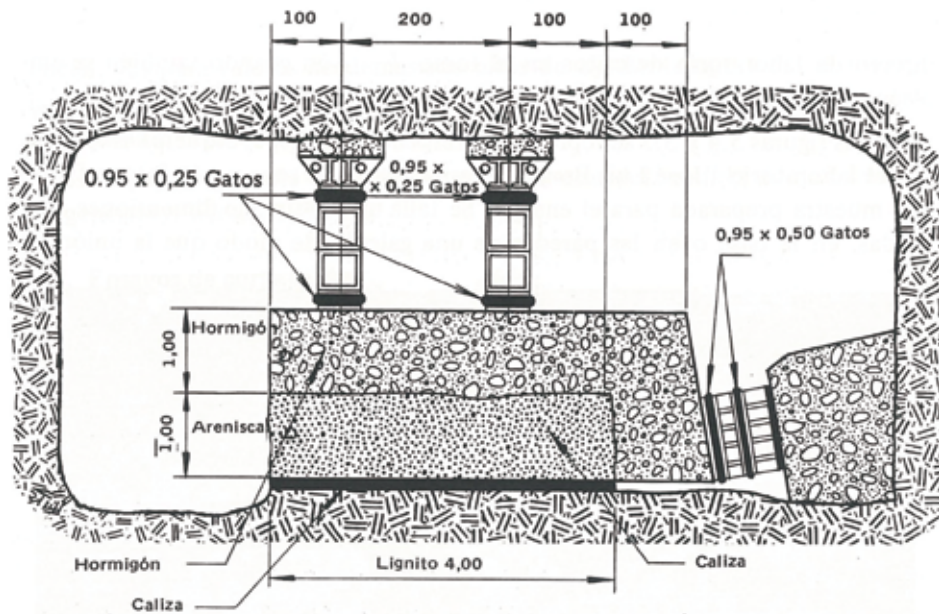


Fig. 2. Probeta 4x4 m para ensayo de corte de un estrato de lignito en la cimentación de la presa de Mequinenza, España. Diseñado y dirigido por S. Uriel (Jiménez Salas, 1981)

abandonó el Cedex en 1983, en que pasó a dedicarse a las labores de consultoría en Entrecanales (Iberinsa) y a sus clases en la Escuela de Caminos. Siempre comentó que lo del trabajo en Entrecanales estaba por encima de las otras cosas y que nunca lo dejaría (como realmente sólo ocurrió unos pocos días antes de su fallecimiento), seguramente por la lealtad hacia D. José Entrecanales, que le precedió en la Cátedra (que, entonces se llamaba “Geotecnia, Cimientos y Puentes de Fábrica”) y cuyos apuntes llegamos los primeros doctorandos a utilizar.

Las labores de investigación del Laboratorio de Geotecnia que Jiménez Salas dirigió, independientemente de las de los doctorandos, tuvieron un importante desarrollo con los importantes “puntales” que estaban bajo su dirección. Así, el Dr. Escario desarrolló una importante labor de investigación sobre los suelos semisaturados, diseñando nuevos aparatos de ensayo (edómetros y corte directo) bajo succión controlada, totalmente originales. Y Santiago Uriel llevó a cabo importantes avances en el campo de la Mecánica de Rocas (famoso fue el ensayo de corte “de campo”, de 4x4 m, que realizó en la Presa de Mequinenza, fig. 2), tanto en problemas de resistencia de rocas diaclasadas, como de colapso y de estabilidad de taludes.

Además Alcibiades Serrano (“Archie”) inició en Cambridge sus estudios sobre los campos de velocidades que culminó

después en el Cedex, donde desarrolló importantes trabajos sobre el comportamiento plástico de los materiales, la resistencia de cimentaciones en roca, la dilatación en cimentaciones profundas en arenas, etc.

Ángel Uriel Ortiz (malogrado en desgraciado accidente en 1996, recién nombrado catedrático de la Escuela de Caminos de Granada) puso a punto una nueva teoría para explicar el comportamiento de los materiales arenosos (“respuesta armónica”), ampliada al caso de problemas de carga cíclica y a arcillas, estudio problemas de pantallas continuas ancladas en arena (con José M^a Maldonado), etc.

El autor de estas líneas, en el campo de la investigación, aprendió mucho de todos estos investigadores, tanto de su sistemática como de su comportamiento humano.

Pero estas labores de investigación en el Cedex tenían continuación más allá de nuestras fronteras, en la importante labor que D. José Antonio llevó a cabo alentando a ingenieros españoles para hacer estudios de postgrado fuera de España, ya desde los años 60 del siglo XX. Así, esa presencia tuvo lugar en instituciones tan prestigiosas como el Imperial College of Science and Technology de Londres (Profesores D. José Luis de Justo Alpañes y D. Ángel Uriel), University of Cambridge (Prof. D. Alcibiades Serrano), Massachusetts Institute of Technology (D. Carlos Lorente de Nó), University

of Evanston, Illinois (Profesores D. Enrique Castillo, D. Antonio Soriano y D. Eduardo Alonso y los Dres. Cuellar y Socias), University of Chicago (Prof. D. Manuel Melis, Dres. D. Antonio Santos y D. José Luis Montes), etc. La mayoría de ellos hicieron un Master o un Doctorado y volvieron a España, bien al Cedex (D. J. L. de Justo, A. Serrano, A. Uriel, E. Castillo, V. Cuellar, etc.) o bien a otras organizaciones públicas (A. Soriano y E. Alonso) o privadas.

Estos españoles dejaron su huella claramente en los sitios por los que pasaron, distinguiéndose por su preparación físico-matemática y el sentido universal de sus conocimientos, bajo el patrocinio del Prof. Jiménez Salas, desde su despacho del Cedex.

A veces, para conseguir esto, lo que hacía Jiménez Salas era presentar a sus doctorandos en el Cedex a los “visitantes” distinguidos (Profesores de Evanston, del Imperial College, de Princeton, etc.). Cada uno de los “doctorandos” primitivos (en un mal inglés) le contábamos los temas de nuestras tesis y los logros conseguidos hasta el momento de la visita.

Recuerdo que el Prof. Krizeck (Evanston University) le pidió a Jiménez Salas que le enviara uno de esos doctorando a Illinois, para hacer primero un Master y, luego, un Doctorado. Pero, como el que partió para allá fue Enrique Castillo, genio entre los genios, tuvo que pasar, de forma prácticamente directa, al Doctorado, gracias a su “examen de ingreso” y en quince meses tenía su tesis doctoral realizada, batiendo records y creando un precedente importante para los siguientes Ingenieros de Caminos que fueron a U.S.A., ya que, en general, pasaron directamente al Doctorado. Por cierto, Enrique, que había empezado otra tesis diferente en España, cuando volvió la acabó en el Cedex y no tuvo que pedir convalidación de título.

A mi juicio, entre los años 60 y principios de los 80, en que Jiménez Salas dirigió el Laboratorio de Geotecnia del Cedex (al final de esa etapa llegó a ser director del propio Cedex), el mezclaba –con mano diestra– el Cedex y la Escuela de Caminos de Madrid. Como el concebía (1982, en un Congreso en México), la Universidad era “la pieza inicial de transferencia de los resultados de la investigación a la práctica común”, investigación que no necesariamente –por sus limitaciones– debía llevarse a cabo en las Cátedras, sino que podía desarrollarse en Institutos u organismos adecuados, como podría ser el Laboratorio de Geotecnia del Cedex, con más medios materiales y pensantes.

A él le gustaba empujar a los demás, dejarnos la huella de su impronta y conseguir llegar lejos ayudado por todos. Y eso lo dejó claro en su discurso de entrada en la Real Academia de Ciencias, en que habló – principalmente – de lo que habían hecho los demás. Al oírle, cualquiera que no le conociera, podía pensar: Si lo suyos han hecho todo esto ... ¡Qué “capitán general” debe ser!

Para él (1975), “los técnicos ... deben llegar a profundizar todo lo posible en los principios básicos. Solamente éstos pueden constituir puntos de apoyo permanente para poder entender y seguir la evolución de la Ciencia y la Técnica”. Por ello, cuando empezábamos en el Cedex debíamos seguir los incipientes cursos de doctorado, con formación básica (p.e. “Problemas visco-elasto-plásticos de los materiales térreos”) para, después, llegar al uso de la práctica, que “debe ir siempre apoyado con un estudio en profundidad del problemas, lo que incluye la investigación de casos similares anteriores, es decir, es preciso asimilar la práctica de otros leyendo la bibliografía existente del tema. Pero hay que tratar de introducir innovaciones o mejoras partiendo de las propias investigaciones”. Este era el procedimiento recomendado por Jiménez Salas, como indicó muy certeramente ESCARIO (2000).

Por eso no podía separarse del todo la actividad del Cedex y de la Escuela. Todo se entretrejea y buscaba un objetivo: “El retorno de la observación de la Naturaleza (JIMÉNEZ SALAS, 1945). Como indicó en el prólogo de Geotecnia y Cimientos III: “Observar, pensar sobre lo observado, y basándose en lo observado, hacer. Y después. Vuelta a observar sobre lo hecho, iniciando así un nuevo ciclo, o, por mejor decir, una nueva espiral, que le llevará más lejos” al observador.

Esta mezcla se notaba, por ejemplo, en el Curso de Postgrado de Mecánica del Suelo para Ingenieros Civiles Iberoamericanos, que se inició –bajo su dirección– en 1982 en la Escuela de Caminos de Madrid –organizado desde el Cedex, extraoficialmente– y que continuó en el Cedex desde 1987 hasta nuestros días (hoy, Curso de Master). En la fig. 3 puede verse a Jiménez Salas (con algunos colaboradores, como el Profesor de Justo, Uriel Ortiz y el autor de estas líneas) en dicho Curso de Postgrado en la Escuela de Caminos de Madrid, mientras que en la fig. 4 puede verse a Jiménez Salas inaugurando el Curso de 1988 en el Cedex. Por cierto, detrás, en la pizarra pueden verse tres palabras escritas por él, al inicio del acto: Adiestramiento, aleccionamiento, razonar, que puede considerarse las bases de su método de enseñanza y transferencia de la tecnología.



Fig. 3. Jiménez Salas al frente del Primer Curso de Mecánica de Suelo para Ingenieros Civiles Iberoamericanos (mayo 1983). A su derecha, el malogrado Prof. Uriel Ortiz y, a su izquierda, el autor de estas páginas. En primera línea también aparece el Prof. de Justo Alpañes



Fig. 4. Inauguración en el Cedex del Curso de Mecánica del Suelo para Ingenieros civiles Iberoamericanos (1988). En la foto también aparece el Prof. Serrano e Isabel Vilches, responsable de los cursos de postgrado del Cedex.

Esta transferencia fue en su momento original, enseñándonos el valor de esa observación de la Naturaleza que no se manifiesta más que con movimientos. Por eso, en algún momento hemos agradecido a Jiménez Salas lo siguiente: “Él nos enseñó la importancia del ensayo, de la observación directa de la realidad y de la necesidad de transformar los

complejos fenómenos geotécnicos en “modelos” relativamente simples, matemáticos o empíricos. Por ello puede decirse que la estrategia geotécnica seguida está en la línea que nos enseñó (el Método Observacional) y en la confianza de fijarse más en las deformaciones que en las tensiones” (MELIS, OTEO, & R. ORTIZ, 2000).

A Carlos Oteo: ¿qué podría yo decirle a Carlos? - Sin él, la Cátedra, a cuenta de la cual yo he recibido muchos elogios y honores, hubiera sido distinta, y mucho peor.
Un estrecho abrazo de
J. Jiménez Sala
24 marzo 2000.

Fig. 6. Dedicatoria personal del Prof. Jiménez Sala al autor de estas líneas, en el libro Homenaje que le rindieron el Cedex y la SEMSIG (año 2000)



Fig. 7. Puesta de sol en Tanzania, similar a la del Prof. Jiménez Salas en su despedida de su labor oficial como docente e investigador.

Y como él se despidió de los alumnos de la Escuela de Caminos y de sus profesores, al jubilarse, reproducimos una puesta de sol africana (similar a la que él utilizó), para indicar que se iba hacia los horizontes lejanos y dejar sitio a los que le sustituyeron (fig. 7). **ROP**

Referencias

- ESCARIO, V. (2000). "Nota bibliográfica de José Antonio Jiménez Salas". En Libro Homenaje a José Antonio Jiménez Salas. Geotecnia en el año 2000. Madrid: Cedex. SEMSIG.
- JIMÉNEZ SALAS, J. A. (1945). "Notas sobre Mecánica del Suelo". Revista de Obras Públicas(nº 276), 344.
- JIMÉNEZ SALAS, J. A. (1983). "Entrevista con el Prof. J. A. Jiménez Salas". Boletín de Vías. Univ. Nacional de Colombia en Manizales Vol. II, nº 19. (C. E. RUIZ, Entrevistador)
- JIMÉNEZ SALAS, J. A., DE JUSTO, J., & SERRANO, A. A. (1981). "Geotecnia y Cimientos II" (Vol. I). Madrid: Ed. Rueda.
- MELIS, M., OTEO, C., & R. ORTIZ, J. M. (2000). "Estrategia geotécnica aplicada a la Ampliación del Metro de Madrid". En Libro Homenaje a José Antonio Jiménez Salas. Geotecnia en el año 2000. Madrid: Cedex, SEMSIG.