

permite una construcción todavía más sencilla que la del aeroplano.

#### 6.<sup>a</sup> *Aumento de carga útil.*

El peso de un *Autogiro* es menor que el de un aeroplano equivalente, pues la superficie de sus alas es mucho más pequeña; con un coeficiente de seguridad que puede ser muy reducido. Esa disminución de peso muerto permite un aumento equivalente de la carga útil.

\* \* \*

El rendimiento teórico del *Autogiro* se aproxima mucho al del aeroplano, así como su velocidad máxima. Un *Autogiro* con motor de 80 HP., de peso de 550 kilos en orden de marcha, no construido buscando buen rendimiento ni gran velocidad, ha hecho en Madrid—700 metros sobre el nivel del mar—numerosos vuelos, despegando con gran facilidad y alcanzando una velocidad de 100 kilómetros por hora. En

el curso de los mismos se comprobaron todas las cualidades teóricas, efectuándose pérdidas de velocidad sin alteración de la estabilidad, tomas de tierra verticales, virajes, etc., asegurando el piloto Sr. Gómez Spencer que la estabilidad es perfectamente automática y no pendular y que el aparato es muy poco sensible a las rachas y remolinos, habiendo volado en días de muy mal tiempo sin dificultad alguna. Consta en documentos oficiales la ejecución de circuitos cerrados a más de 25 metros de altura y la toma de tierra vertical tras de pérdida de velocidad, sin alteración de la estabilidad.

Actualmente está en construcción un nuevo aparato más potente y perfeccionado, y en el laboratorio aerodinámico de Cuatro Vientos se hacen ensayos en el túnel con un modelo de *Autogiro*.

Juan de LA CIERVA Y CODORNIU,  
Ingeniero de Caminos.

Marzo 1923.

## IV Congreso Internacional de carreteras

### Inauguración.

Con extraordinaria concurrencia de congresistas nacionales y extranjeros se ha celebrado este importante Congreso, del que en números sucesivos iremos dando cuenta, relatando las discusiones interesantes habidas, así como de todas las conclusiones a que se ha llegado.

La presencia del ministro de Fomento, Sr. Gasset, y del director general de Obras públicas, Sr. Nicolau, contribuyó a realzar la ceremonia de la apertura del Congreso, habiendo sido invitados con anterioridad a esta ceremonia, por la Junta de Obras de Riegos del valle inferior del Guadalquivir, a un banquete, en el que el Sr. Gasset pronunció un importante discurso.

Después de unas elocuentes palabras del marqués de Arazena ofreciendo el banquete, y que aprovechó para ensalzar a los ingenieros que han intervenido en el proyecto y ejecución de las obras, disertó el Sr. Gasset sobre la política de toda su vida, tan íntimamente ligada a la realización de las Obras públicas en general, y muy especialmente a las de riegos y caminos vecinales, y justificó su participación en el Gobierno actual, casi tan sólo por la necesidad de ultimar las obras de dicha naturaleza en curso de ejecución de un modo rápido, dentro de los recursos nacionales, que no deben distraerse en empresas que sólo aparentemente ensanchan el mapa de España.

Por lo que más concretamente se refiere al problema que interesa al Congreso que en Sevilla se reúne—después de recordar que acabó con las carreteras parlamentarias que consumían algo estérilmente la parte del Presupuesto nacional destinada a tan indispensable servicio—dijo, que en la etapa actual de su gestión ministerial prescindirá de construir nuevas carreteras, consagrando todos los recursos de que se dispone a la labor menos brillante, pero más útil, de reparar y conservar las vías construídas, ex-

tendiéndose, a lo sumo, a las que se hallan en ejecución o que enlacen trozos ya construídos; y para ello solicita la asidua cooperación y el celo de los ingenieros, que no deben limitarse al cumplimiento pasivo de su deber, sino que todos, y especialmente los jefes de los servicios, han de excederse, poniendo a contribución toda la actividad y entusiasmo de que son capaces.

Este discurso, que duró cerca de una hora, elocuente por lo sincero y sentido, mereció aplausos calurosos de los invitados al banquete, entre los que había numerosos ingenieros de Caminos, además de políticos, regantes, periodistas, etc.

En la sesión inaugural habló en primer término el alcalde de Sevilla, señor conde de Alcón, brindando hospitalidad a los congresistas, especialmente a los extranjeros. Pronunció después un breve discurso M. Mahieu, presidente de la Oficina ejecutiva de la Comisión internacional de Carreteras, y hablaron a continuación los delegados de Argentina, Polonia, China, Inglaterra, Italia, Mónaco, Holanda, Bélgica, Portugal, Suecia y Checoslovaquia.

Cerró los discursos el Sr. Gasset, y el Infante don Carlos, que presidía en representación de S. M. el Rey, declaró abierto el Congreso.

### TEMA I.<sup>o</sup>

#### *Afirmados de hormigón de cemento.*

### CONCLUSIONES

I.<sup>a</sup> Los afirmados de hormigón de cemento constituidos con materiales de buena calidad graduados convenientemente, construídos sobre cimientos consistentes y bien saneados, y ejecutados con esmero, son capaces de resistir el tráfico intenso y pesado de vehículos dotados de llantas de goma.

2.<sup>a</sup> Con las condiciones y clase de tráfico detalladas en la conclusión primera, estos pavimentos son estables, adaptándose bien a varios climas. Resultan lisos, pero no resbaladizos; la resistencia que presentan a la tracción es moderada, y al estar desgastados pueden servir de cimienta a otros tipos de afirmado. Son limpios, producen poco polvo y es en ellos fácil la evacuación de las aguas. Los materiales necesarios se encuentran en casi todas las comarcas. Su visibilidad es buena durante la noche y son poco sonoros. Los vehículos que por ellos circulan sufren poco.

En cambio, tienen los inconvenientes de que la reparación, si se deterioran mucho, es difícil; exigen gran cuidado en la ejecución, lo que implica vigilancia constante y minuciosa; hay que interrumpir el tráfico durante bastante tiempo; son en ellos las calas difíciles, y tienen aspecto poco agradable cuando se presentan grietas.

3.<sup>a</sup> Los ensayos efectuados en vías de comunicación, donde gran parte de los vehículos pesados que circulan por ellas tienen llantas metálicas, deben proseguirse.

4.<sup>a</sup> Los materiales para el hormigón han de elegirse con gran cuidado.

El agua debe ser limpia.

El cemento será de inmejorable calidad.

El agregado fino debe estar exento de limo y materias orgánicas, consintiéndose únicamente pequeña proporción de arcilla; debe evitarse gran proporción de granos finos.

5.<sup>a</sup> Es de capital importancia que los hormigones tengan la mayor compacidad que se pueda conseguir. Como indicación general basada en las experiencias, y con el carácter de límite inferior para la riqueza del hormigón, puede adoptarse la dosificación en volumen  $1 \times 2 \times 3 \frac{1}{2}$ , o su aproximadamente equivalente, 400 kilogramos de cemento por 540 litros de agregado fino y 945 litros de agregado grueso. En cada caso deben hacerse experimentos con los materiales de que se disponga, para llegar a una dosificación que permita obtener gran compacidad en el hormigón.

Si el afirmado se ejecutase en dos capas, el hormigón de la inferior puede ser más pobre.

Las proporciones antedichas se refieren a hormigones de cemento portland. El empleo de cementos especiales puede aconsejar otras dosificaciones.

6.<sup>a</sup> El cimienta ha de sanearse y consolidarse con todo esmero. Los drenes han de establecerse bajo el nivel a que puedan penetrar las heladas y a una profundidad determinada por la naturaleza del

terreno; cuando las heladas sean muy importantes, conviene completar la precaución colocando, bajo el afirmado, capas de materiales malos conductores del calor, tales como cenizas de cok, turba desmenuzada, etcétera.

7.<sup>a</sup> Para obtener resultados favorables es imprescindible vigilancia constante y minuciosa durante la construcción.

8.<sup>a</sup> Siempre que sea posible, debe hacerse el afirmado en todo su ancho a la vez.

9.<sup>a</sup> Cuando el afirmado se ejecute en dos capas, debe colocarse la segunda antes de que la primera haya fraguado y apisonar de una vez el conjunto.

10.<sup>a</sup> La conveniencia del uso de maquinaria ha de estudiarse en cada caso desde el punto de vista económico. Sin embargo, como es muy importante para la resistencia del hormigón emplear cantidad de agua apropiada y bien proporcionada, se recomienda que el enrasado, apisonado y alisado finales se efectúe mecánicamente, siempre que sea posible. Asimismo, para asegurar la uniformidad de las mezclas, conviene utilizar hormigoneras que tengan dispositivos conducentes a asegurar la constancia en la cantidad de agua y tiempo del amasado.

En cada caso deben hacerse estudios metódicos para la determinación de la proporción de agua.

11.<sup>a</sup> No parece oportuno pronunciarse por el momento sobre la conveniencia del empleo de hormigón armado u ordinario y en qué casos, entendiéndose que deben continuarse los estudios y experimentos sobre tan interesante materia.

12.<sup>a</sup> Conviene continuar estudiando los medios de reducir las grietas al mínimo.

13.<sup>a</sup> Para evitar los accidentes que se producen en los pavimentos de hormigón a consecuencia de las dilataciones, debidas a las variaciones de temperatura y de humedad, pueden hacerse juntas de dilatación a distancias que hay que determinar en cada caso. El material de relleno y las precauciones que deben tomarse, tanto en esta clase de juntas, como en las de reanudación de trabajo, constituyen amplio objeto de experimentación.

14.<sup>a</sup> Son interesantes todos los estudios y ensayos que se hacen para obtener economías en esta clase de afirmados, cuando el tráfico es de vehículos de peso ligero y medio.

Independientemente de los afirmados de hormigón propiamente dicho, los recargos de macadam, a los que se añade una mezcla de arena y cal hidráulica, resultan interesantes, y los ensayos deben proseguirse.