

# IMPRESIONES DE UN VIAJE POR LAS CARRETERAS FRANCESAS DEL SURESTE

Por DOMINGO DIAZ-AMBRONA,  
Ingeniero de Caminos.

*En los primeros párrafos hace el autor la sinopsis del artículo que publicamos a continuación.*

Acompañando a los alumnos de cuarto año de la Escuela, en junio del pasado año, tuvimos ocasión de estudiar con cierta atención y examinar con los Ingenieros encargados de las mismas, las características de algunas carreteras francesas del SE., especialmente las correspondientes a las Jefaturas de Obras Públicas de Niza y Marsella.

Resumen de las observaciones de aquel viaje fué una breve Memoria redactada en forma sencilla, prescindiendo deliberadamente de todo aparato técnico, que fué presentada a la Superioridad, y que en lo substancial es la que se reproduce a continuación.

A su entonces elaboración y redacción han colaborado todos los alumnos de cuarto, directa o indirectamente, con sus observaciones, preguntas, notas, fotografías y, sobre todo, con el gran interés y atención prestados a la carretera, tanto en viaje como en visitas. Mención especial merecen los alumnos D. Jesús Alfaro y D. Manuel Osset.

## Orden de la visita.

a) *Carretera Niza-Menton.* — Visitamos en primer lugar la carretera de la costa denominada "Baja cornisa", deteniéndonos para examinar los tipos de firme y la conservación de cada tramo en los últimos doce años. En el cuadro de la página siguiente pueden examinarse las características de cada tramo-anchura, pendiente espesor de firme, tipo de revestimientos, fecha de ejecución de cada reparación y clase de la misma.

Guiados por Mr. Eynard, Ingeniero Jefe Adjunto del departamento de Alpes Marítimos, nos detuvimos en el mirador de las proximidades de Niza, arreglado con excelente gusto por la Jefatura de Obras Públicas, en el que se ha establecido un pequeño museo de interés local. El espléndido panorama que puede contemplarse ha atraído tal afluencia de visitantes, que en el primer año de establecimiento se ha amortizado el coste. La circulación, medida en Niza, es de 20 000 vehículos al día.

Por Montecarlo llegamos hasta Menton por la carretera de la costa. El retorno se hace siguiendo la "Grand Corniche" (fig. 1.<sup>a</sup>), que gana una altitud de unos 300 m. Tanto de este itinerario como del anterior, examinamos todas las características. Teniendo

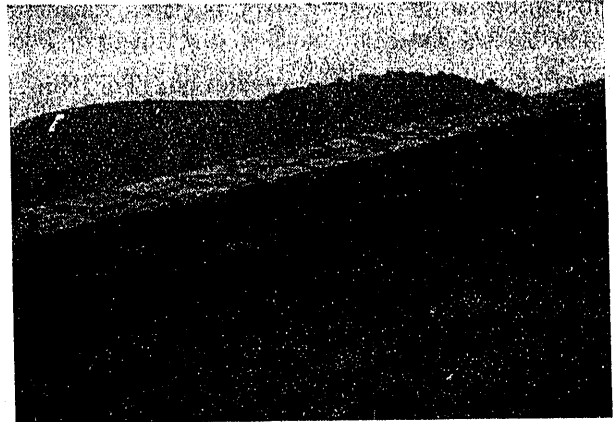


Fig. 1.<sup>a</sup> — Carretera de la Corniche (Suiza). Parapeto continuo de mampostería, que armoniza con el paisaje. Afirmado de toda la explanación.

en cuenta la excelente conservación del firme y la intensidad de la circulación, es del mayor interés comprobar que sólo se han aplicado métodos simples, tanto para la ejecución primera como para las sucesivas reparaciones. No ha sido precisa maquinaria complicada alguna. La mayoría de los recrecimientos se han ejecutado con emulsión en frío, aunque tam-

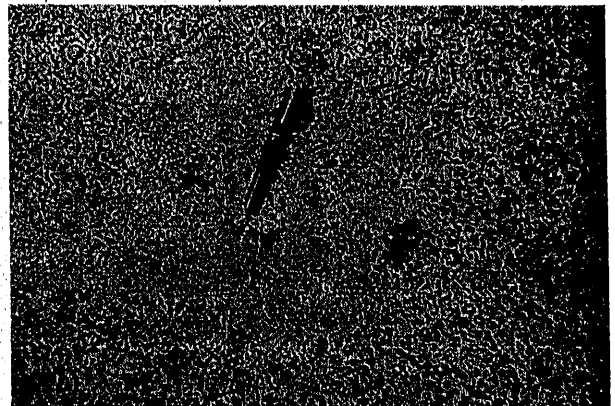
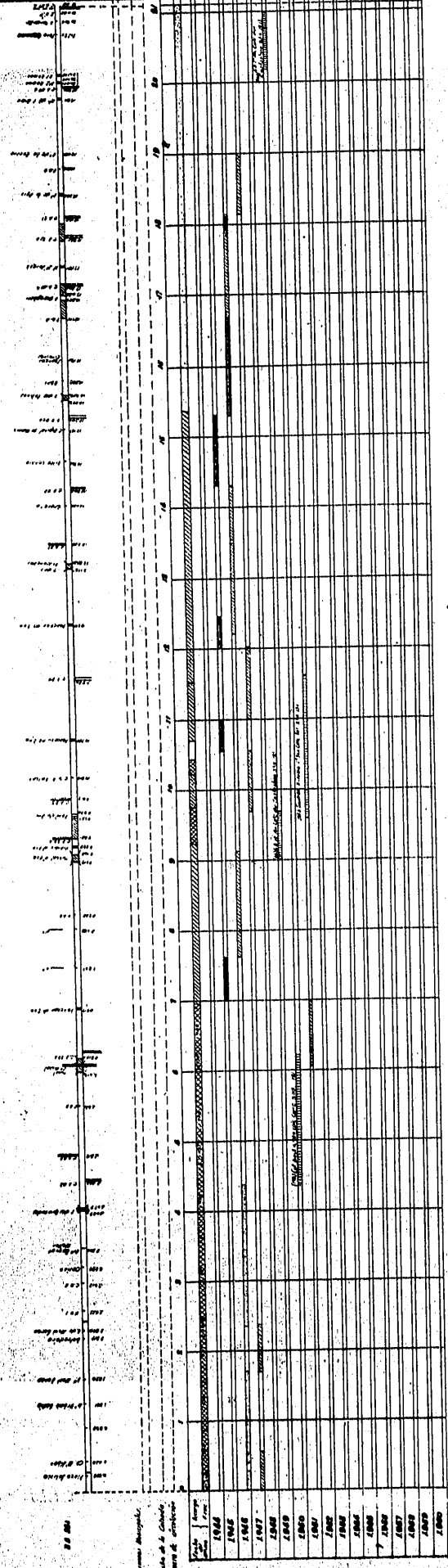


Fig. 2.<sup>a</sup> — Carretera de la Grand Corniche. Firme recientemente reparado con cantidad mínima de *cut-back* de 100 s.



bién se ha utilizado bastante la mezcla de alquitrán-betún y alguna vez *cut-back* (fig. 2.<sup>a</sup>).

Destaca la supresión absoluta de cunetas y paseos, para aprovechar totalmente el ancho. El afirmado de los paseos, además de la supresión del caro bordillo, permite evitar la degradación, tan corriente en el borde del firme, cuando éste puede ser pisado por los vehículos.

En parte alguna del trazado se notan síntomas de fosilización del aglomerante. El coeficiente de rozamiento puede estimarse, en general, bueno, aunque hay algunos tramos en exceso deslizantes. Para corregir la excesiva lisura del pavimento se utiliza, a veces, una grada de discos que, pasada unas veinte veces por el firme antiguo, permite obtener otro de mejor coeficiente de rozamiento.

Los bacheos, que se practican cuidadosa y sistemáticamente, se efectúan en general con mezcla de betún y gravilla, y si es necesario, con algún producto que permita utilizar la mezcla, incluso en tiempo húmedo.

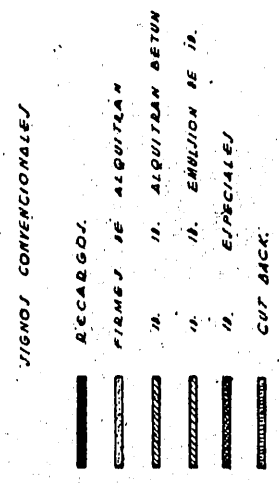
No existen en parte alguna curvas de enlace, ni apenas sobreanchos. Los peraltes son pequeños en general. En suma, la velocidad específica de cada una de estas rutas es muy baja. Adecuadas para su objeto de turismo, no bastarían en modo alguno como carreteras de tipo nacional y tráfico de lejanías.

Como es frecuente en carreteras francesas, el buen estado del firme permite y hasta invita a mantener una velocidad realmente peligrosa, dadas las demás características de la carretera. El arbolado, frondoso y pegado a la explanación, aumenta el peligro.

b) Laboratorio de "Ponts et Chaussées", en Nisa. Al regreso, el Ingeniero Sr. Liatrand nos enseñó el Laboratorio departamental de Obras Públicas. Es muy rudimentario, pero parece activo. Las determinaciones que en él se realizan son pocas, aunque suficientes para el control de obra, y se ejecutan con toda rapidez (fig. 3.<sup>a</sup>).

En lo que se refiere a productos asfálticos, se limita a ensayar la penetración, la viscosidad de los *cut-backs*, la granulometría de los áridos, la riqueza de una emulsión. En suma, sólo ensayos físicos con aparatos casi elementales: viscosímetros Redwood y Engler, penetrómetro, tamices, etc.

El Laboratorio funciona hace unos dos años. Se-



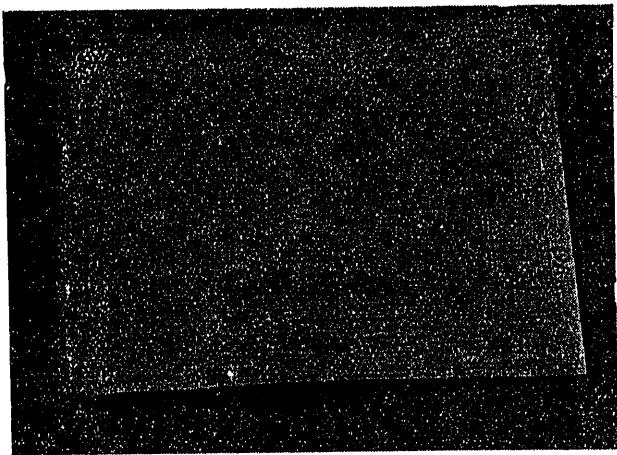


Fig. 3.ª — Tipo de gráficos utilizados en el Laboratorio de Pont et Chaussées, de Niza.



Fig. 5.ª — Carretera de acceso a Niza, por el aeropuerto; trozo núm. 1.

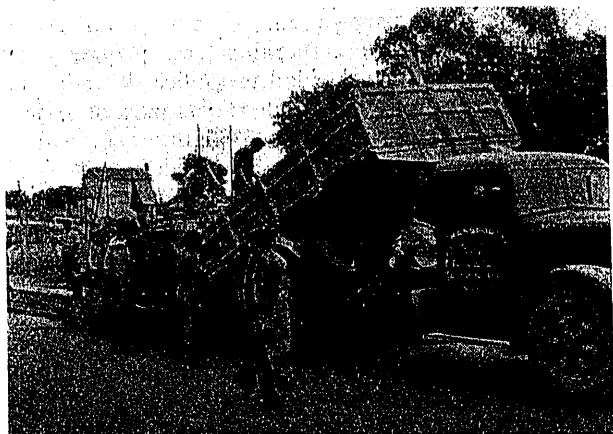


Fig. 4.ª, a. — Ejecución del firme de hormigón asfáltico.



Fig. 6.ª — Acceso a Niza por el aeropuerto. Trozo experimental núm. 2.



Fig. 4.ª, b. — Repartición de hormigón asfáltico y acabado del firme. (Barber Green.)

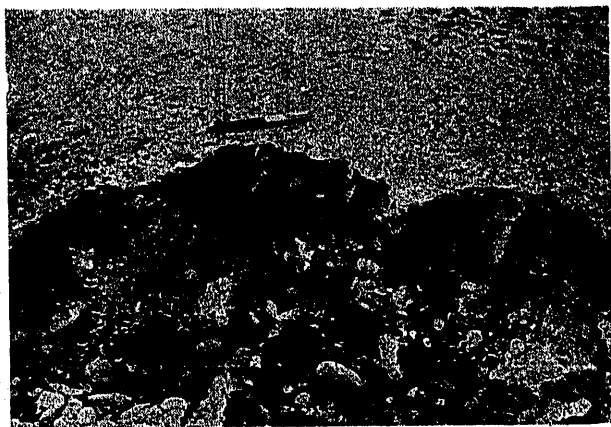


Fig. 7.ª — Acceso a Niza por el aeropuerto. Trozo experimental núm. 3.

gún afirmaciones de su Ingeniero encargado, aproximadamente un tercio de los Departamentos franceses tienen un laboratorio análogo en funcionamiento. El coste aproximado es de un millón de francos. Su utilidad, extraordinaria.

c) *Destilería de Gerland.* — Al día siguiente visitamos rápidamente la destilería y depósito de alquitrán de Gerland, de la que procede casi todo el alquitrán que se utiliza en el Departamento, si bien la producción no se dedica íntegra a afirmados de carreteras.

d) *Fabricación de hormigón asfáltico de Spada.* A continuación visitamos la instalación de Spada para la preparación de áridos y hormigón bituminoso. Con maquinaria principalmente americana, y alimentada por la inagotable fuente de los arrastres sólidos del Var, caliza de excelente calidad y gran homogeneidad, tiene una producción diaria de unas 400 Tm. de áridos y una cifra semejante de capacidad de producción de hormigón asfáltico.

La instalación es moderna y muy completa. Comprende machacadoras de todos los tipos, de mandíbulas, así como giratorias y gravilladoras de cilindros y martillos. El transporte, tanto en horizontal como verticalmente, es mecánico y casi completamente automático, lo mismo que la clasificación. Por lo demás, no ofrece ninguna novedad saliente respecto a las instalaciones de esta clase. Las cualidades de la caliza del Var hacen que la explotación de esta instalación sea fácil y regular.

También se examinó el funcionamiento de la instalación para fabricar hormigón asfáltico, que no tiene de notable más que su capacidad, que supera las 40 Tm. por hora. Los camiones están especialmente equipados para la carga, conservación y vertido del hormigón asfáltico.

e) *Construcción del firme en la Carretera Nacional del Oeste.* — Inmediatamente se visitaron las obras de afirmado con hormigón asfáltico-gravilla *enrobé*, de la Carretera Nacional del Oeste, en la que se llegaban a colocar unas 510 Tm. de hormigón al día, con dosificación de 80 Kg. de hornigón por metro cuadrado de firme, que resultaba de unos 5 cm. de espesor. La velocidad de ejecución resultaba, de promedio, 60 Tn. por hora.

Se utilizaban apisonadoras pequeñas, de 4 Tm., y posteriormente de 8 Tm.

La extensión se efectuaba con una Barber Green (fig. 4.<sup>a</sup>), que distribuía regularmente el hormigón, si bien se observó constantemente una deficiencia de alimentación en los bordes, que tuvo que ser arreglada a mano. Con el equipo empleado se realizaban 700 metros lineales de afirmado al día, inmediatamente utilizables. Como se trataba de un nuevo revestimiento sobre firme antiguo, en el Pliego de Condiciones se consignaba que el coeficiente *K* del viá-

grafo debía ser reducido a la mitad una vez terminada la ejecución, y efectivamente, esta medición precedía a la recepción de la obra.

f) *Acceso al aeropuerto.* — También se visitó el acceso al aeropuerto, que se está construyendo con amplias características de calzadas de 10 m. y curvas de 700 m. de radio mínimo.

g) *Prolongación del Paseo de los Ingleses, de Niza.* — Muy interesante es el tramo experimental que se está construyendo para ensayar la posibilidad de un tipo de pavimento sumamente económico en la prolongación de esta importantísima vía, cuya circulación excede de los 12 000 vehículos por día.

Lo más saliente es la utilización de un firme de piedra sin machacar. Las calizas procedentes de los arrastres del Var poseen una granulometría excelente si se le corrige con la adición de finos. Se ha podido observar que, debidamente cilindradas, proporcionan un cimiento perfectamente estable, que no mejora por la sustitución del canto rodado calizo con piedra machacada de la misma procedencia. Para llegar a una conclusión definitiva, se construyen dos tramos, uno de los cuales utiliza la zahorra procedente del río, con la ligera corrección indicada, y el otro, piedra partida en condiciones normales. Para estabilizar el firme se ensayó la penetración de tres aglomerantes distintos: primero, emulsión bituminosa con 55 por 100 de betún (fig. 5.<sup>a</sup>); segundo, *cut-back* extremadamente fluido (0-1), con 68 por 100 de betún y 32 por 100 de solvente (fig. 6.<sup>a</sup>), y tercero, *cut-back* 10-15, con 75 por 100 de betún y 25 por 100 de disolvente (fig. 7.<sup>a</sup>).

El resultado de los ensayos mostró que la emulsión apenas penetraba y lo hacía muy irregularmente. Los dos *cut-backs* penetraban unos 8 cm., lo que produjo una consolidación suficiente. Se adoptó el *cut-back* 10-15, que contenía mayor proporción de betún, con lo que puede esperarse mejor resultado. El consumo es de unos 2,4 Kg. de *cut-back* por metro cuadrado.

Se espera con este procedimiento abaratar el firme, de unos 650 francos que costaría en condiciones corrientes, a 296 francos por metro cuadrado.

Las restantes características del paseo no son especialmente interesantes. Luchando con el problema de falta de espacio, ni siquiera se han proyectado vías para bicicletas, a pesar de que la circulación de ellas es muy intensa. Simplemente se prevé que ocupan las bandas laterales de 1,00 m. de ancho a la derecha de la calzada, pero sin separación material ni diferenciación de firme.

h) *Parque de "Travaux Publics"* — Interesante fué la visita al parque de material de Travaux Publics, muy bien dotado de maquinaria, tanto francesa como americana.

Se pudo estudiar el funcionamiento del difusor



Fig. 8.ª — Difusor centrífugo de emulsión.

centrífugo Schars (fig. 8.ª), que extiende el material bituminoso, en nuestro caso emulsión, en pequeñas gotas, pero sin llegar a la pulverización, con lo que se guarda mejor el calor y, por consiguiente, la penetración y la adherencia. Los resultados observados eran realmente satisfactorios y la rapidez de ejecución muy superior a la corriente. Como dispositivo económico y eficaz, merece ser señalado.

Las características del firme ejecutado a título experimental y de exhibición, pues se trataba de un pequeño camino interior de acceso al Parque, eran completamente normales y ordinarias: grava de 5-8 centímetros y cilindro de 6-7 Tm., dando de tres a cinco pases de cilindro.

El difusor centrífugo adelantaba 6-7 Km./hora, para una banda completa de circulación. El coste del riego con emulsión se evaluaba en 40-50 francos el metro cuadrado, realmente económico.

i) *Hipódromo de Niza.* — En la construcción de las pistas del hipódromo pudimos estudiar el funcionamiento de una hormigonera distribuidora móvil.

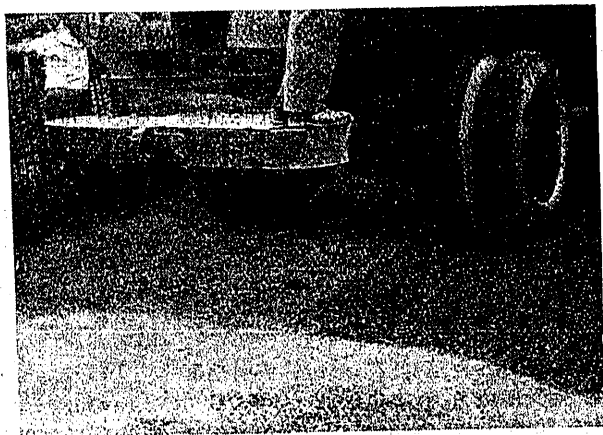


Fig. 9.ª — Repartidor rotativo de gravilla.

Tiene la gran ventaja de un fácil transporte, por convertirse rápidamente en un remolque de dimensiones ordinarias, admitido para la circulación por carretera. Alimentación por cangilones, mezclador de dos tiempos (*double enrobage*), que puede efectuarse en frío. Regulación de temperatura. Distribuidor dosificador de gravilla muy simple.

Está especialmente proyectado para efectuar los trabajos siguientes:

Hormigones con emulsiones viscosas, con posibilidad de calentar ligeramente la emulsión en caso necesario.

Hormigones con *cut-backs* especiales mediante doble mezcla: la primera en frío (*préenrobage froid*) y la segunda de complemento en caliente.

Hormigones con *cut-backs* especiales y preparación previa con cal.

El funcionamiento, que requería tres hombres, parecía muy regular y el resultado excelente a pri-

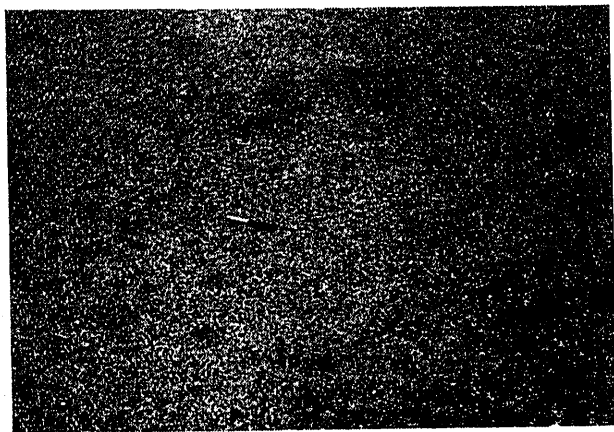


Fig. 10.ª — Carretera de acceso a Niza, por el aeropuerto. Aspecto de la capa provisional de rodadura.

mera vista. La rapidez de ejecución, menor que con la Barber Green estudiada por la mañana, pero muy aceptable: unas 15 Tm. preparadas y distribuidas por hora.

También se pudo examinar el funcionamiento del viógrafo, que registra las irregularidades de la carretera en una línea quebrada, cuyas verticales están a escala natural, en tanto las distancias horizontales se reducen a 1:5.

j) *Instalación de la "Standard" francesa.* — La visita inmediata fué a la fábrica de emulsiones y depósito de materiales de la "Standard" francesa, instalada en las cercanías de Antibes.

k) *Autoestrada de la salida Norte de Marsella.* — Se visitó con todo detalle la autoestrada de la salida Norte de Marsella, en estado de construcción muy avanzado.

Las características de esta obra son las siguientes: La máxima circulación diaria era, en 1935, de unos 10 000 vehículos, si bien al establecerse un con-

## SITUACION ACTUAL DE LAS CARRETERAS

	Tronco común M. Gallient St. Antoine	Ramal de Salon St. Antoine F. Issassin	Ramal de Aix St. Antoine Les Chabauds
Circulación 1935.	10,000	5,500	4,500
Longitud . . . .	8,100 km.	6 km.	7,400 km.
Calzadas . . . .	8 a 10 m. de ancho 2 vías de tran- vías	6 a 8 m. de ancho	6 a 8 m. de ancho
Rampa máxima .	0,084	0,06	0,04
Radio mínimo .	100 m.	20 m.	30 m.

## AUTOESTRADA

	Tronco común	Ramal de Salon Raccord al As- samín	Ramal de Aix Raccord'aux Chabauds
Longitud . . . .	10,760 km.	3,188 km.	5,512 km.
Calzadas . . . .	2 calzadas de 10,50 m.	2 calzadas de 7,00 m.	2 calzadas de 7,00 m.
Rampa máxima .	0,045	0,05	0,016
Radio mínimo .	750 m.	800 m.	1 000 m.

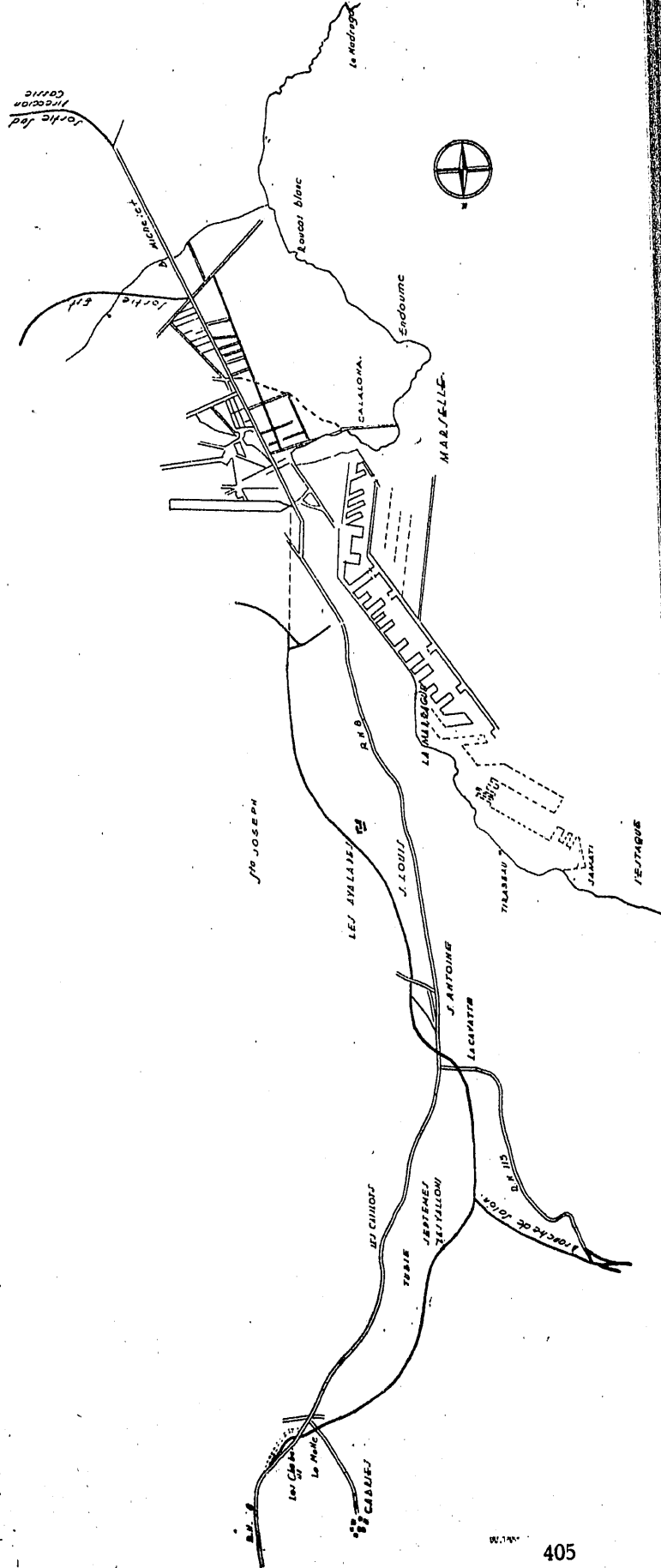
tador automático en la actualidad, se ha podido observar un considerable aumento. Consta de un tronco común, con longitud de 10 760 m., y dos ramales de 3 188 y 5 512 m., respectivamente, que se dirigen hacia Salon y Aix, respectivamente, y hacia los que se deriva el tráfico en proporción de un 55 y 45 por 100, respectivamente.

Consta el tronco de dos calzadas con seis bandas de circulación, tres en cada sentido, de 3,50 m. cada una, separadas por un andén central, provisto de seto, de 3,00 m. de ancho, bordillo enterrado de hormigón armado, con 0,30 m. de anchura y paseos de 2,60 m.

El radio mínimo es de 750 m.; la rampa máxima, de 4,5 por 100; la mínima distancia de visibilidad, 250 m. Se ha previsto una velocidad característica de 120 Km./hora.

Los movimientos de tierra han sido muy importantes y difícil la adaptación de estas características a un terreno bastante movido y con las limitaciones impuestas por importantes edificaciones y la necesidad de salvar un fuerte desnivel. Basta señalar que en la antigua carretera, que como se ha señalado antes fué capaz para 10 000 circulaciones diarias, había rampas de hasta el 8,5 por 100, y que apenas ha sido preciso aumentar la longitud de la autoestrada entre el origen y la bifurcación en relación con la que tenía la carretera.

Ha sido necesario un corto túnel en el lugar denominado San Antonio, que por cierto se perfora en un terreno arcilloso bastante difícil. El espesor, varia-

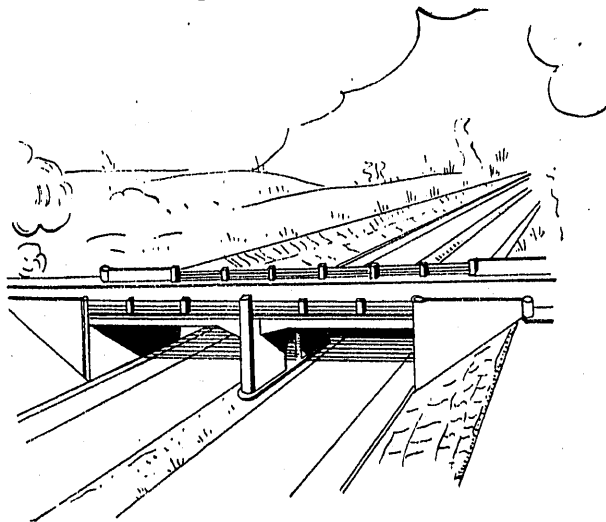




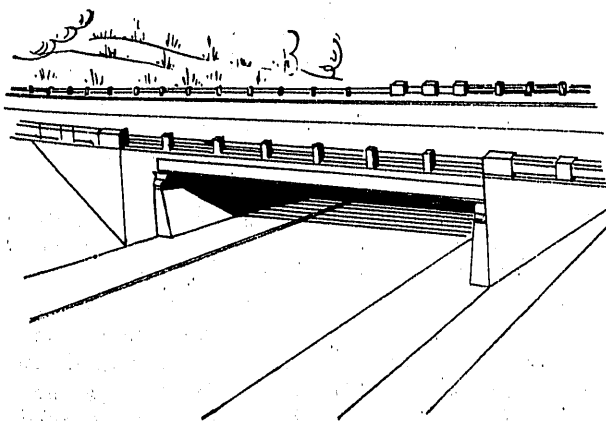
caso de que se extienda considerablemente la ciudad a lo largo de la autoestrada.

Interesante es el estudio desarrollado para adaptar el firme a las cambiantes condiciones del cimiento sobre el que se apoya. El perfil transversal tipo consta de cuatro capas: 1.<sup>a</sup> Capa de rodadura, de características y espesor constantes, constituida por hormigón asfáltico, con 4 cm. de espesor, del tipo grava "enrobée". 2.<sup>a</sup> Capa de piedra partida, con riego profundo de emulsión de betún, con lo que se consigue una semipenetración. Esta capa tiene un espesor mínimo de 8 cm. y la piedra un tamaño máximo de 7 cm. En trozos malos aumenta su espesor. 3.<sup>a</sup> Base de piedra en grueso tipo Telford, con tamaño de 6 a 12 cm., apisonada con cilindro pesado de 15 Tn. Espesor mínimo de esta capa, 16 cm.; pero en muchos trozos aumenta hasta 28 cm. 4.<sup>a</sup> Capa de arena de espesor variable, para conseguir el drenaje perfecto del firme. Se ha utilizado arena dolomítica obtenida por trituración, con una granulometría prevista. Como esta arena resulta muy cara, en algunos trozos menos comprometidos se ha sustituido o mezclado con otra natural. El espesor de esta capa es esencialmente variable, según el coeficiente C.B.R.

TABLEROS TIPO

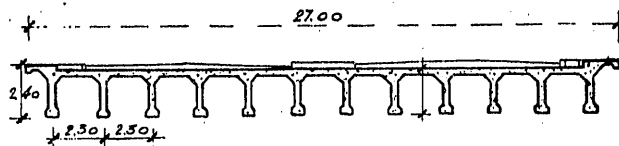


Paso inferior.

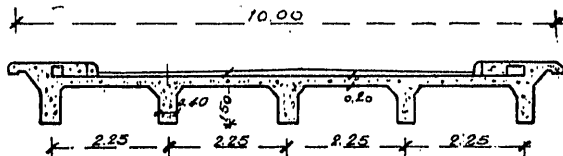


Paso superior.

TABLEROS TIPO



Paso superior.



Paso inferior.

La velocidad de construcción del firme ha sido relativamente elevada: unos 1 000 m.<sup>2</sup> terminados por día, es decir, aproximadamente, 100 m. lineales de calzada.

No se han aplicado curvas de transición, por considerarse innecesarias, dado el gran radio mínimo, ni sobreelevaciones en curvas. El peralte, para radio de 1 000 m., es del 2 por 100, que es la misma inclinación que tienen las calzadas en recta, aunque en diámetro. El talud de los desmontes, por consideraciones estéticas, es más tendido de lo necesario estrictamente, para la estabilidad del terreno, y es, normalmente, de 1:1.

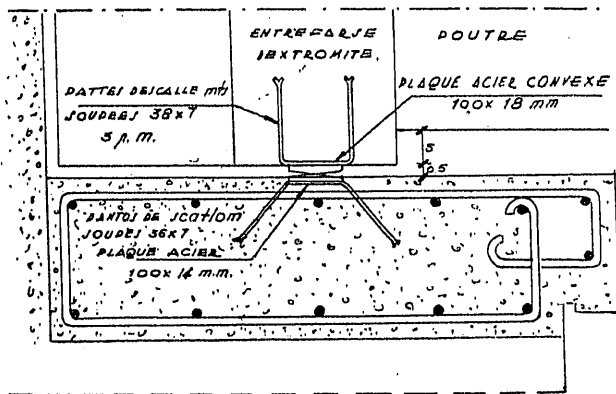
Los numerosos pasos superiores e inferiores son de hormigón armado y tramos rectos.

Los accesos de la autoestrada, muy separados entre sí y coincidiendo con bifurcaciones y puntos singulares del trazado, están estudiados de modo que el número de puntos de conflicto sea nulo o se reduzca al mínimo posible, siendo cada uno de estos acuerdos objeto de un proyecto especial.

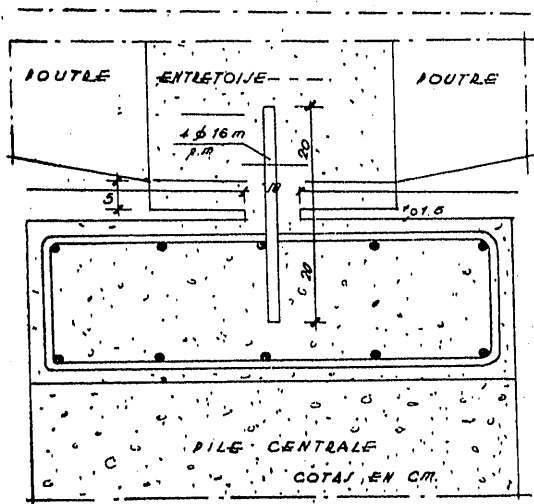
La calidad y conservación del firme, con un año aproximadamente de uso, o algo menos en la mayoría de los tramos, puede considerarse casi perfecta, dando un mentís a la retrógrada y aldeana afirmación de que es necesario que pase el tiempo para conseguir consolidación y tersura.

1) Refinería de la Shell, en Berre. — Terminó el viaje de prácticas con una visita a las refinerías que la Shell tiene establecidas en Berre, una de las mayores de Europa y muy importante incluso entre





1.º Apoyo móvil.



2.º Apoyo fijo sobre pila central.

**Observaciones generales acerca del grupo de carreteras recorrido.**

Terminada la visita a las obras, carreteras e instalaciones del Departamento de los Alpes Marítimos, fué complementada con multitud de observaciones de detalle realizadas al recorrer la carretera de la costa hasta Marsella. Lo más digno de ser señalado, creo puede resumirse en pocas palabras.

La calidad y estado de conservación del firme es, en la casi totalidad del recorrido, bueno, y en muchos tramos, excelente. Esta calidad se ha conseguido, sin duda, mediante una atención cuidadosa a través de varios lustros, y no ha requerido casi nunca procedimientos especiales, técnica nueva ni menos maquinaria costosa. Cinco, seis o siete riegos superficiales a lo largo de treinta años, aprovechando en lo posible la consolidación lograda por el largo tiempo y el cuidado de impedir se formen irregularidades muy acusadas, han logrado este excelente y normal resultado.

Apenas se usa el caro bordillo, en tanto es muy frecuente el aprovechamiento como firme de la totalidad del ancho de explanación, e incluso la sustitución de las cunetas por arroyos afirmados en los tramos de gran pendiente transversal del terreno.

Las características geométricas de las carreteras son casi siempre anticuadas e insuficientes, tanto en lo que se refiere a anchos como a radios de curvas, visibilidad, enlaces, etc. Hay una completa falta de uniformidad, incluso en tramos cortos de una misma carretera. La señalización, aun cuando no llega a los extremos de letreros mudos, tan frecuente en las carreteras españolas, es también muy deficiente en cuanto a características y confusa de interpretación. Los avisos de precaución, insuficientes.

La importante cuestión del arbolado en relación con la seguridad de la carretera, no ha sido considerada todavía.

**Algunos datos del Departamento de A. M.**

En el Departamento de Alpes Marítimos se viene consumiendo de promedio, al año, unas 1 000 Tn. de *cut-back*, 1 000 de alquitrán y 3 000 de emulsión asfáltica. Para una red de 800 Km. de carreteras nacionales y 1 500 Km. de carreteras departamentales. El clima permite utilizar fácilmente los productos bituminosos en caliente; sin embargo, el mayor consumo es de emulsiones, por la facilidad de su utilización.

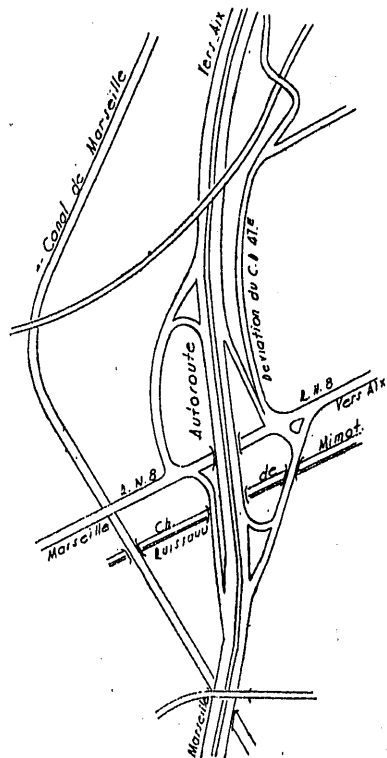
El coste de la conservación es de unos 150 000 francos por kilómetro-año, para las carreteras nacionales, y poco menos, para las departamentales. Naturalmente, éste es un coste medio de la red, dentro de la cual hay notables diferencias debidas a la intensidad de la circulación y características climatológicas, distancia de los materiales, etc.

todas las del mundo. Muy interesante esta visita, ya que nos permitió examinar los más modernos aparatos de medida y control, se sale de la órbita de nuestra especialidad, por lo que baste sólo mencionarla.

m) Puerto de Marsella. — También muy interesante, aunque fuera del marco de nuestro objetivo, fué la visita al puerto de Marsella, con sus 30 Km. de muelles, que se recorrieron en gran parte, así como toda clase de instalaciones, tinglados, cobertizos, silos, cámaras frigoríficas, etc. Se apreció la ingente labor desarrollada para poner en servicio y mejorar todo lo destruído durante la guerra, que sistemáticamente aniquiló el funcionamiento.

Lo más cercano al objeto general del viaje fué el examen de los firmes de los muelles, sometidos a tráfico pesado e intenso, y la construcción de grandes bloques de 400 Tn. para la prolongación del dique exterior, facilitada por la existencia de grandes canteras y una fábrica de cemento en las proximidades.

La inestabilidad de la valuta hace que los datos económicos tengan relativamente poco interés, pero aun así, debemos señalar que los impuestos de gasolina producen unos 300 millones de francos anuales, destinados a la mejora de las carreteras del Departamento, así como a trazados nuevos.



Enlace de la autoestrada con la Carretera Nacional núm. 8, en St. Antoine.

Hay, además, un programa de 3 000 millones de francos para invertir en cinco años, especialmente en obras nuevas, tales como la prolongación del célebre Paseo de los Ingleses, obra muy interesante, que también visitamos.

El Departamento es, en realidad, uno de los más ricos de Francia. No hay que olvidar que el turismo deja una aportación anual extraordinariamente elevada y que nos encontramos en uno de los puntos del planeta más visitado por una clientela internacional muy acaudalada.

Como orden de magnitud, ya que a otra cosa no puede aspirarse ni tendría objeto, pueden señalarse los siguientes precios de productos bituminosos:

Alquitrán .....	15 000 Fr./Tn.
Emulsión del 55 % .....	12 000 »
Cut-back .....	11 000 »

No se emplean, en general, activadores, ya que el clima permite prescindir de ellos; solamente en el caso de agregado ácido, que es muy raro en el Depar-

tamento, abundante en calizas de excelente calidad, se utilizan.

### Conclusiones.

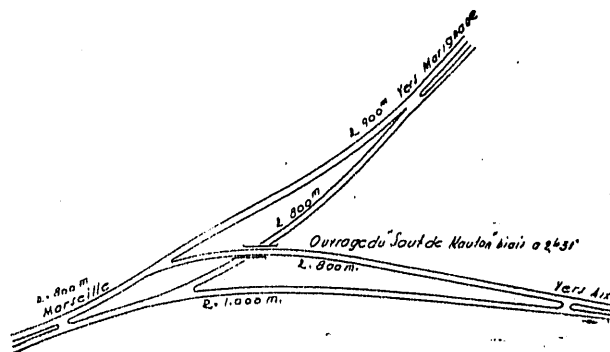
1.<sup>a</sup> Puede apreciarse que, tanto en Francia como en España, hay un desnivel muy apreciable entre el conocimiento técnico de los especialistas en materia carretera y la aplicación usual de esos conocimientos, aun en el caso de obras de verdadera importancia. Sólo muy lentamente van filtrándose hasta la práctica las conclusiones ya ya largo tiempo establecidas como vigentes desde el punto de vista teórico.

2.<sup>a</sup> Se advierte una tendencia cada vez más fuerte a establecer un control de calidad y estabilidad de los materiales. Los laboratorios departamentales, del tipo del que visitamos en Niza, son baratos y eficaces y automáticamente adquieren una importancia decisiva en la organización.

3.<sup>a</sup> El excelente estado general de la red de firmes es consecuencia de una cuidadosa atención permanente durante unos veinticinco años, lo cual ha permitido, con la simple superposición de capas superficiales en los tramos en que se ha conseguido mantener un grado suficiente de tersura, un firme de verdadera calidad y que tiene ya bastante espesor.

4.<sup>a</sup> El establecimiento de afirmados que desde el primer momento tengan condiciones excelentes y no ofrezcan irregularidades ni baches, se consigue siempre que se propone y es de técnica elemental, que ni siquiera se discute.

5.<sup>a</sup> La utilización de los aglomerantes plásticos, especialmente los bituminosos, tiene una abrumadora preponderancia que no se ve amenazada ni de lejos.



Bifurcación de Septèmes.

6.<sup>a</sup> Aun cuando en todos los casos en que la intensidad de circulación lo requiera, se utilizan firmes más caros: hormigones y morteros asfálticos, *enrabées*, semipenetraciones y penetraciones profundas, etc., el caso general sigue siendo el de los revestimientos superficiales, único que permite la economía y que resulta suficiente incluso para intensidades de circulación bastante elevadas.

DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES

ARRONDISSEMENT  
de SUD-EST

SUBDIVISION  
de VILLEFRANCHE

M. PELISSIER  
Ingénieur des T.P.E.

PONTS ET CHAUSSÉES

### Revêtements superficiels généraux

N° d'ordre  
106

ANNÉE 1949

Route Nationale N° 564

ou Chemin Départemental N°

Section traitée : du p. k. 20k.150 au p. k. 21k.057

(Longueur 907 m. Largeur moyenne : 8,00 Surface 7706m<sup>2</sup> 280)

Travaux exécutée par M. MARTIN, Entrepreneur

1°) Dates exactes de l'exécution du revêtement { Début 19 avril } Durée 1 1/2  
{ Fin 20 Avril }

2°) Liant {  
a) Nature : goudron bitume  
b) Provenance : Usine Gerland, NICE.  
c) Caractéristiques générales :  
d) Quantité répandue au m<sup>2</sup> : 1k.180  
e) Mode de répandage : camion diffuseur

3°) Gravillon {  
a) Nature : calcaire dur  
b) Provenance : carrière costa plana CAP d'AIL  
c) Granulométrie : 5/15  
d) Quantité répandue au m<sup>2</sup> : 12k.  
e) Quantité fixée au m<sup>2</sup> : 10k.  
f) Mode de gravillonnage : mécanique  
g) Cylindrage : Poids du rouleau : nombre moyen de passes : 4

4°) Conditions atmosphériques : beau temps  
Température approximative : 25°

5°) Renseignements divers : (interruption éventuelle de la circulation. Exposition du chantier, état de la chaussée (très usée, mouillée, etc...), incidents de chantier etc...)

6°) Observations ultérieures :

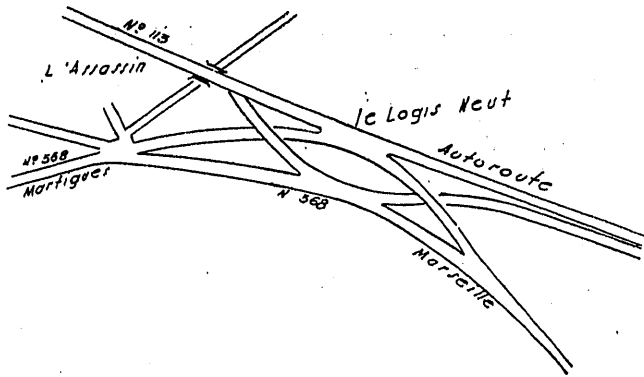
A VILLEFRANCHE le 25 AVRIL 1949

L'Ingénieur T.P.E.

signé : PELISSIER.

Modelo de ficha-registro de las obras de reparación y conservación.

7.<sup>a</sup> Se observa un favor creciente en la utilización de los *cut-backs*, especialmente los de viscosidad superior a 100 s. Sin embargo, se siguen utilizando las emulsiones con profusión. El empleo del alquitrán está ligado al problema de su producción y en él influyen mucho circunstancias locales más que técnicas.



Enlace de la autoestrada con la Carretera Nacional números 113 y 568, en "Le Logis Neuf".

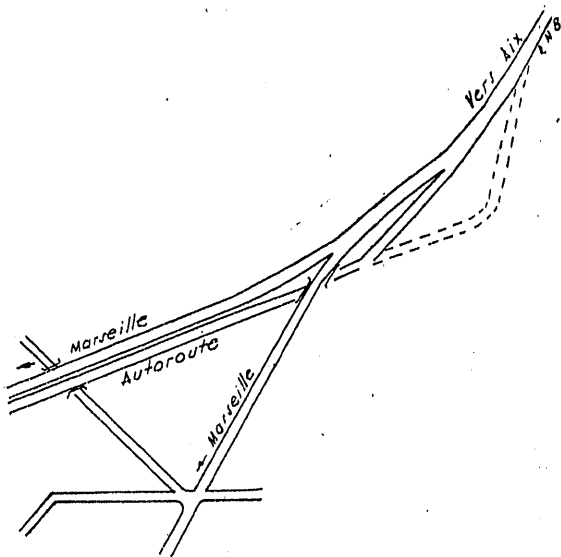
8.<sup>a</sup> Incluso en el terreno de la práctica, se concede cada vez mayor atención al problema de la calidad y granulometría de los áridos.

9.<sup>a</sup> Se dispone de material moderno en cantidad y calidad. Su utilización fundamental es en obras nuevas que se quieren realizar con ritmo acelerado, en cuyo caso es insustituible. Su mayor importancia es para asegurar la velocidad de ejecución.

10. Por lo menos en la zona visitada, no se concede demasiada atención a los activadores, debido, sin duda, al clima y naturaleza de los áridos. En general, todo el proceso químico, tanto en la preparación como en la utilización de los *cut-backs* y emulsiones (emulsivos catiónicos, emulsiones inversas, reacción con agregados ácidos, etc.), queda fuera del campo de interés de los constructores y relegado a la investigación. En la práctica usual, bastan los ensayos físicos y control de calidad. Todo lo demás está confiado a los Laboratorios Centrales y especialistas, con raras y esporádicas intervenciones, suficientes para mantener la tónica general de buena construcción.

11. El registro mediante gráficos y fichas de las obras de reparación y conservación efectuadas en cada carretera, preceptivo en Francia, es de gran interés y contribuye a un perfecto control de dirección y al mejor aprovechamiento de los créditos.

12. En la materia de trazados, acondicionamiento para altas velocidades, balizamiento, arbolado, etc., no ofrecen las carreteras francesas interés especial de estudio. La autoestrada de Marsella, bien concebida y cuidadosamente ejecutada, tampoco presenta novedades salientes.



Enlace de la autoestrada con la Carretera Nacional núm. 8, en "Les Chabands".

