

CALCULO DE N
EJES EQUIVALENTES DE 10 tn Y 18000 lbs

Ruta N°:

Provincia:

Tramo:

Sección:

- (1) Vida útil en años:
- (2) Último año de TMDA conocido:
- (3) TDMA conocido:
- (4) Año de inauguración:
- (5) Tasa de crecimiento hasta año de inauguración:
- (6) N° de años para determinar el coeficiente "a" = (4) - (2) + 1:
- (7) Coeficiente "a" de tablas:
- (8) TDMA pronosticado para el año de inauguración (3) x (7):
- (9) Tasa de crecimiento durante la vida útil:
- (10) Coeficiente "b" de tablas para los años de vida útil:
- (11) TDMA pronosticado durante la vida útil (8) x (10):
- (12) Factor regional adoptado:
- (13) Factor por N° de trochas:

Tipo de vehículo	Distribución de los ejes	Nº de ejes (14)	Porcentaje de cada tipo de vehículo (15)	Factor "C" (16)	(17) = $\frac{(14) \times (15) \times (16)}{100}$
Automóviles, Jeeps, Camionetas	1,1	2		0,01	
Ómnibus	1,1	2		0,07	
Camiones s/acoplado	1,2	3		0,38	
Camiones c/acoplado	1,1 - 1,1	4		0,60	
	1,1 - 1,2	5		0,39	
	1,2 - 1,1	5		0,47	
	1,2 - 1,2	6		0,32	
semi-remolques	1,1,1	3		0,54	
	1,1,2	4		0,45	
	1,1,3	5		0,41	
	1,2,2	5		0,35	
Factor de contribución combinado (18) $C_T = \sum$					

Ejes de 10 t
vehículo

Nº de ejes equivalentes de 10t

$$W = N_{10t} = 0,5 \times (1) \times 365 \times (11) \times (13) \times (18)$$

Adoptado:

Nº ejes de 10t:

Nº ejes de 18000 lbs = Nº ejes de 10t x 2,2:

Nº ejes de 18000 lbs:

Corregido por factor regional = Nº ejes de 18000 lbs x (12):

año	2%			2.5%			3%			3.5%			4%			4.5%			5%			5.5%			6%
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
1	1	1	365	1	1	365	1	1	365	1	1	365	1	1	365	1	1	365	1	1	365	1	1	365	
2	1020	1010	737	1025	1015	741	1035	1016	743	1040	1020	745	1045	1023	747	1050	1025	748	1055	1028	750	1060	1030	752	
3	1040	1020	117	1051	1030	1123	1071	1035	1133	1082	1041	1140	1092	1046	1145	1103	1051	1151	1113	1056	1154	1124	1081	1162	
4	1061	1030	1504	1077	1046	1527	1109	1054	1539	1125	1062	1551	1141	1070	1562	1159	1078	1574	1174	1086	1586	1191	1094	1597	
5	1082	1041	1900	1104	1051	1918	1126	1062	1938	1143	1072	1956	1170	1083	1976	1194	1094	1997	1216	1105	2017	1235	1116	2037	
6	1104	1051	2302	1131	1065	2332	1159	1078	2361	1188	1092	2391	1217	1105	2420	1246	1119	2451	1276	1137	2483	1307	1148	2514	
7	1126	1062	2713	1160	1078	2754	1194	1095	2798	1229	1111	2839	1265	1128	2882	1302	1145	2928	1340	1163	2971	1375	1173	3017	
8	1149	1073	3133	1184	1092	3189	1230	1112	3247	1272	1131	3303	1316	1152	3364	1361	1173	3425	1407	1194	3486	1455	1215	3548	
9	1172	1084	3501	1218	1106	3565	1267	1129	3629	1317	1152	3694	1369	1176	3763	1422	1200	3942	1477	1225	4024	1535	1251	4110	
10	1195	1095	3897	1249	1120	4088	1305	1146	4163	1363	1173	4281	1423	1201	4334	1486	1229	4466	1551	1258	4592	1615	1288	4701	
11	1219	1106	4441	1280	1135	4557	1344	1164	4675	1411	1195	4793	1480	1226	4922	1553	1258	5051	1529	1292	5187	1606	1326	5324	
12	1243	1118	4897	1312	1150	5037	1394	1183	5182	1460	1217	5330	1539	1252	5484	1623	1289	5646	1610	1326	5808	1682	1365	5979	
13	1268	1129	5357	1345	1165	5523	1426	1201	5699	1511	1239	5879	1601	1279	6069	1656	1320	6263	1606	1363	6467	1681	1407	6676	
14	1294	1141	5834	1378	1180	6030	1469	1220	6234	1504	1263	6454	1665	1307	6679	1772	1352	6909	1886	1400	7154	1806	1449	7404	
15	1319	1153	6313	1413	1195	6543	1515	1240	6789	1619	1286	7041	1732	1335	7309	1852	1386	7528	1920	1439	7829	1916	1474	8180	
16	1346	1165	6804	1448	1211	7072	1538	1260	7388	1675	1311	7656	1801	1364	7966	1935	1420	8293	2019	1479	8637	2232	1540	8994	
17	1373	1177	7303	1484	1227	7614	1605	1280	7942	1734	1336	8290	1873	1394	8650	2022	1455	9028	2183	1520	9432	2355	1595	9854	
18	1400	1190	7818	1522	1244	8173	1683	1301	8546	1795	1361	8943	1948	1425	9362	2113	1492	9282	2392	1563	10269	2485	1638	10762	
19	1428	1202	8336	1560	1260	8738	1702	1322	9162	1857	1387	9619	2026	1456	10097	2208	1530	10611	2407	1607	11145	2621	1690	11720	
20	1457	1215	8870	1599	1277	9322	1784	1344	9611	1923	1444	10222	2107	1489	10270	2308	1569	11454	2507	1643	12007	2766	1743	12724	
21	1486	1228	9413	1639	1284	9919	1866	1365	10463	1990	1441	10465	2191	1522	11666	2412	1609	12333	2653	1701	13038	2918	1799	13784	

Ejemplo: Cónocido el T.M.B.A. = 850 del año 1975 se quiere saber:
 1) T.M.B.A. en 1984 con una tasa de crecimiento de 4%: $(T.M.B.A.)_{1984} = (T.M.B.A.)_{1975} \times 1.423 = 1209$
 2) T.M.B.A. promedio para el período 1975-1984: $(T.M.B.A.)_{1975-84} = 850 \times 1.423 = 1209$
 3) Número total de vehículos que circularon en el período 1975-1984: $(T.M.B.A.)_{1975-84} \times 4\% = 850 \times 4.384 = 3.726.400$

Equivalencia de Materiales

Materiales	Coefficiente	Unidad
Concreto asfáltico para capa de rodamiento	0,17	1/cm
Concreto asfáltico para base	0,17	1/cm
Tosca dura - arena - asfalto	0,16	1/cm
Arena asfalto de alta estabilidad para capa de rodamiento	0,16	1/cm
Tosca - arena - asfalto	0,14	1/cm
Arena - grava - asfalto para base	0,12	1/cm
Suelo calcáreo - arena - asfalto	0,12	1/cm
Agregado graduado - cemento o cal	0,12	1/cm
Arena asfalto para base	0,12	1/cm
Suelo cemento o suelo cal	0,06	1/cm
Agregado graduado para base	0,06	1/cm
Grava natural para base o subbase	0,04	1/cm
Suelo seleccionado	0,02 - 0,04	1/cm
Subrasante tratada con cemento o cal	0,02 - 0,04	1/cm
Tratamiento superficial bituminoso triple (x)	0,16	
Tratamiento superficial bituminoso doble (x)	0,10	
Tratamiento superficial bituminoso simple	0,04	

(x) Valores estimados para el espesor total de tratamientos bituminosos

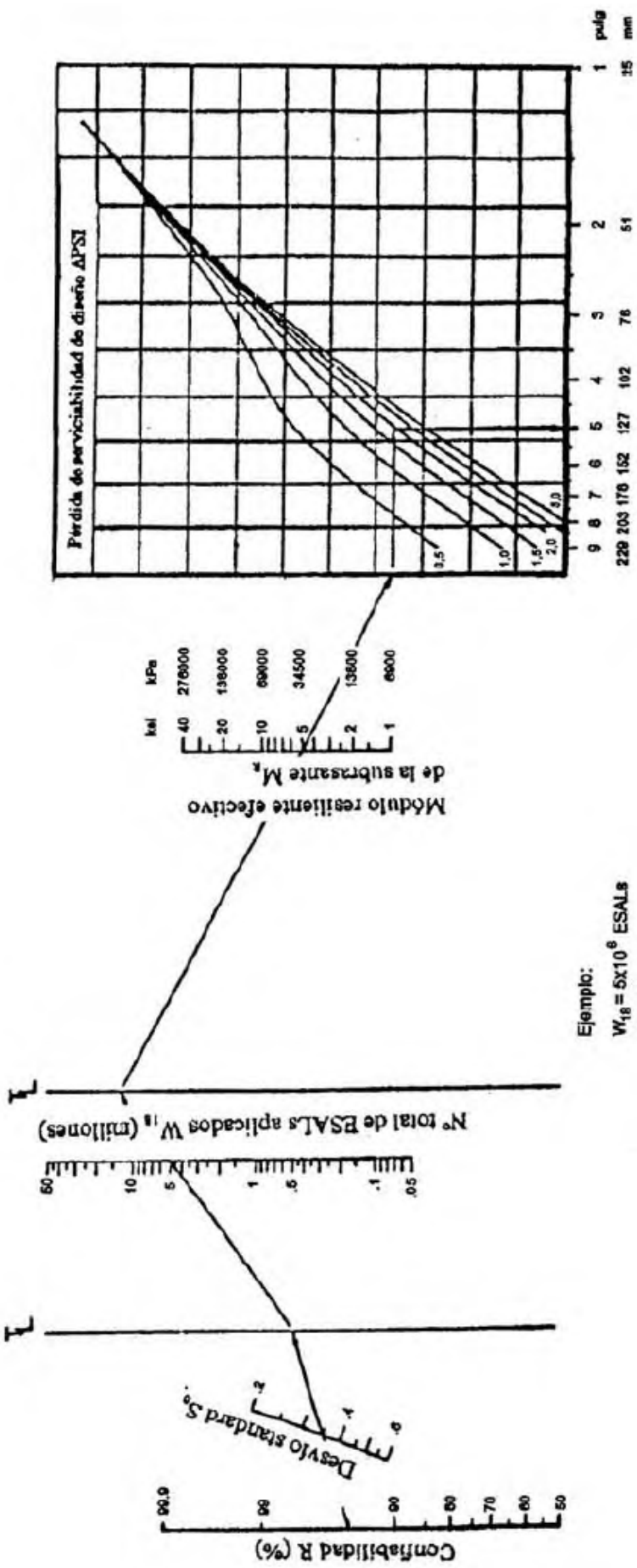
Tabla 2.2 Niveles de confiabilidad Sugeridos para varias Clasificaciones Funcionales

Clasificación Funcional	Nivel de Confiabilidad Recomendado	
	Urbano	Rural
Interestatal y Otras Vías Libres	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Nota: Resultados basados en una investigación de la Fuerza de Tarea de Diseño de Pavimentos de la AASHTO.

Tabla 6.3

Condición de diseño	Desvío standard
Variación en la predicción del comportamineto del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamineto del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)



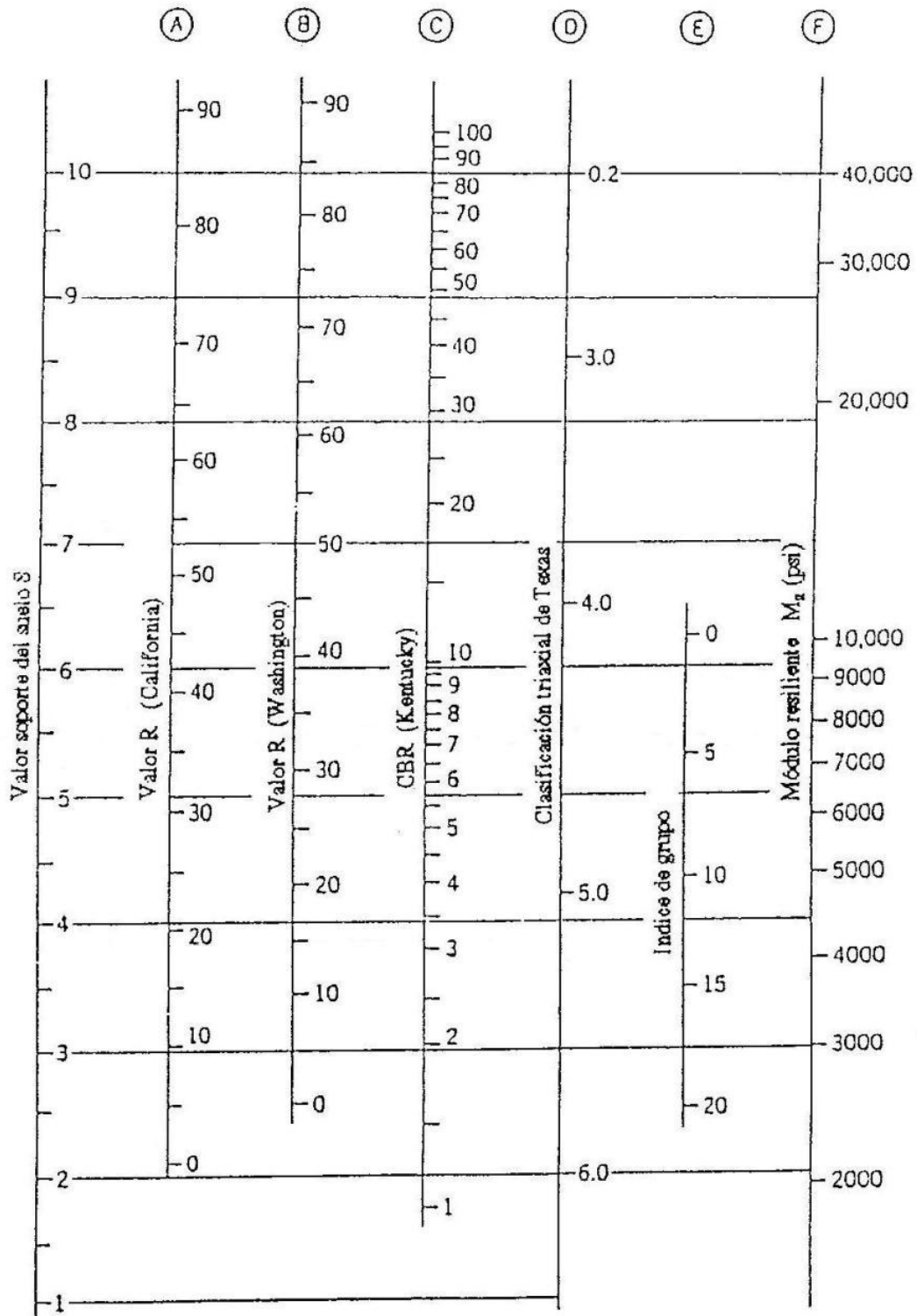


Fig. 4.20. Correlaciones con el módulo resiliente

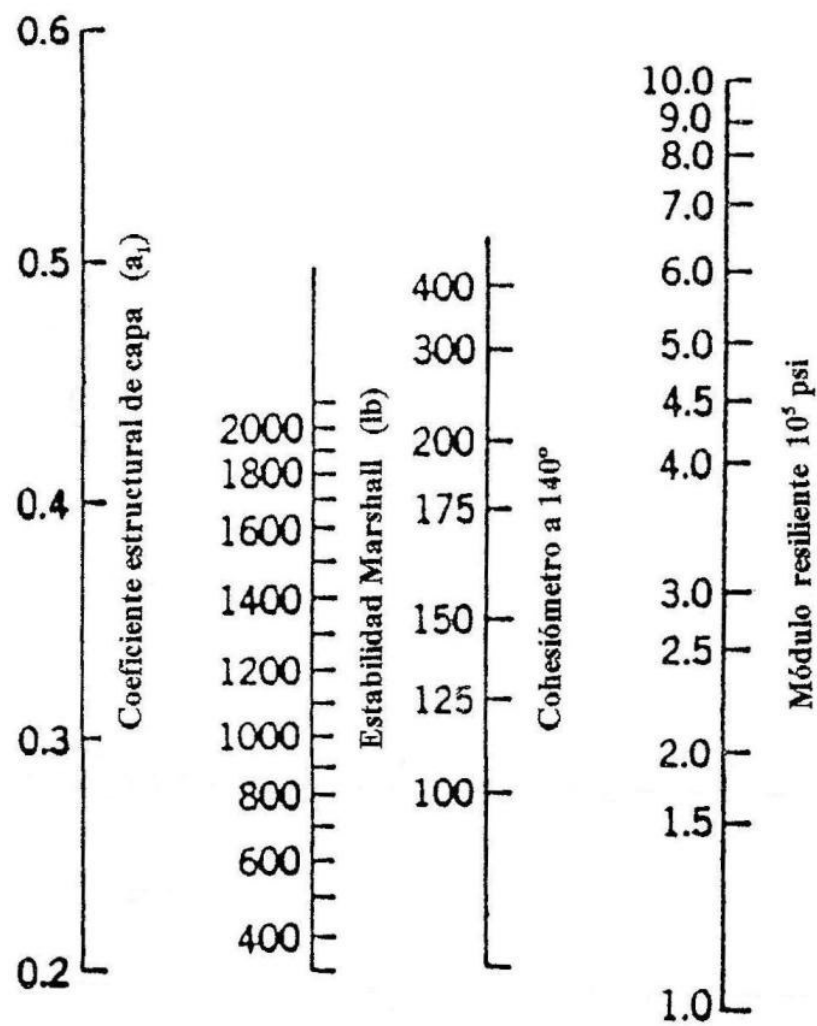


Fig.5.10. Coeficientes estructurales para capas asfálticas relacionados con varios ensayos

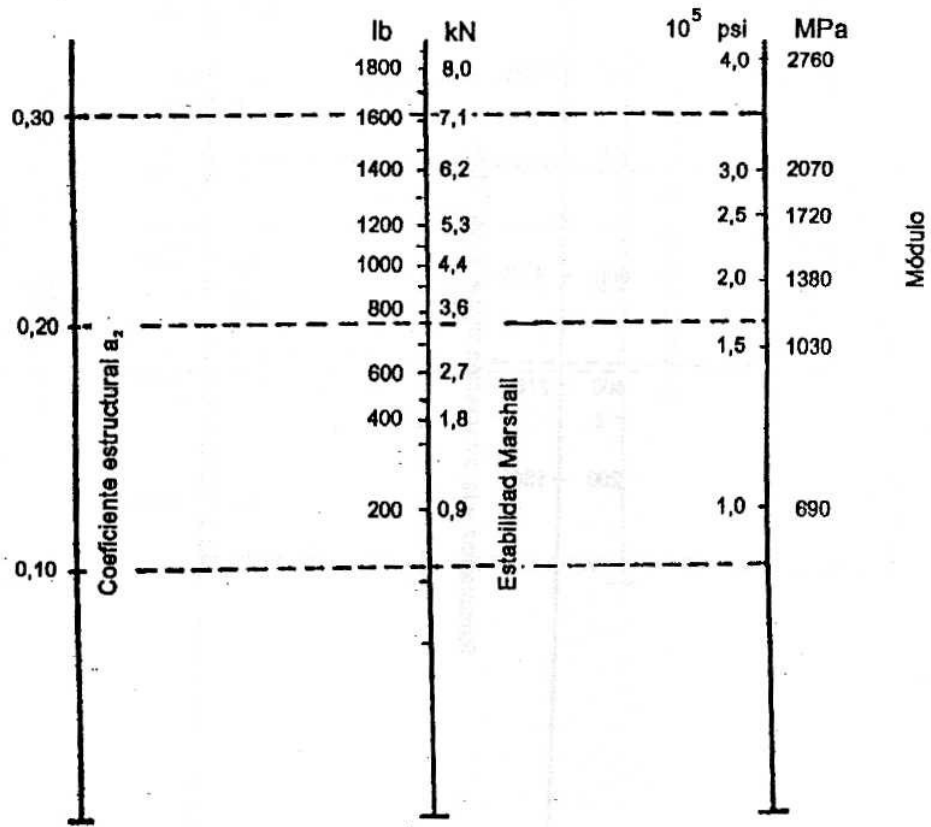


Fig.5.20. Relación entre el coeficiente estructural para base tratada con asfalto y distintos parámetros resistentes.

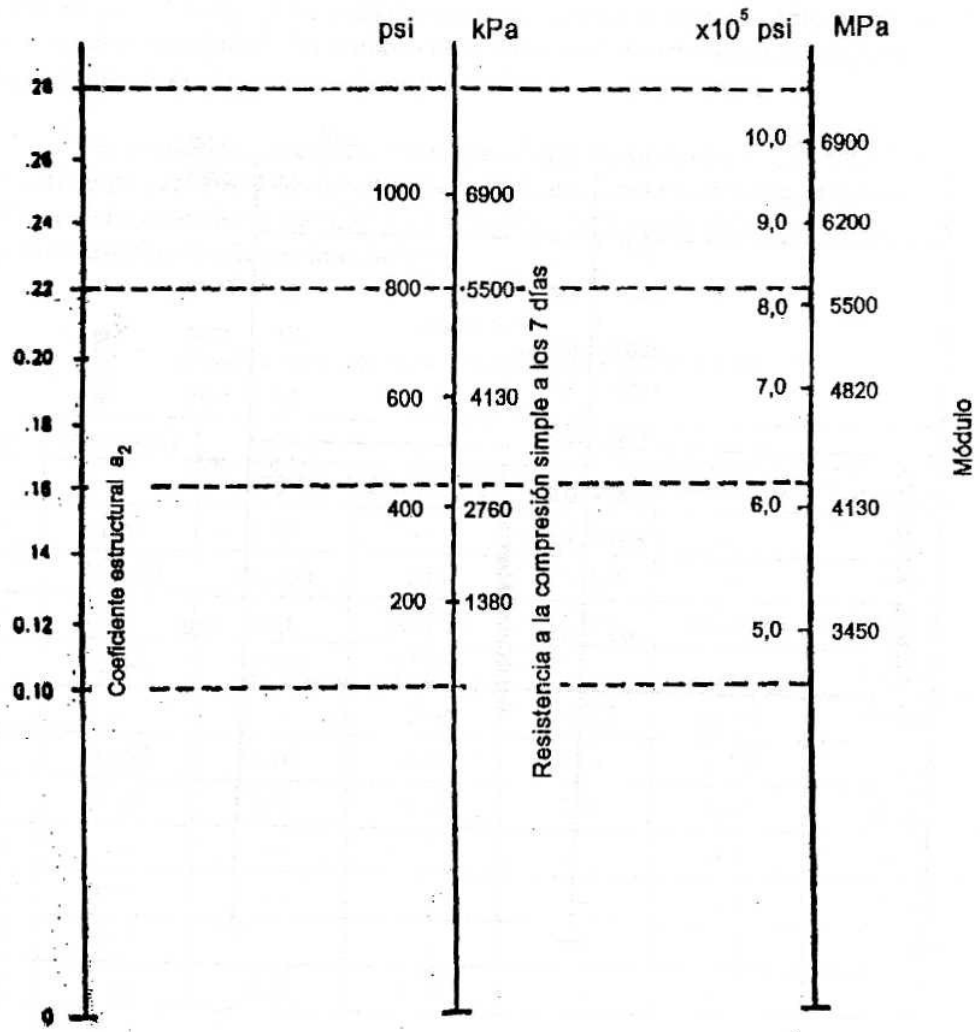
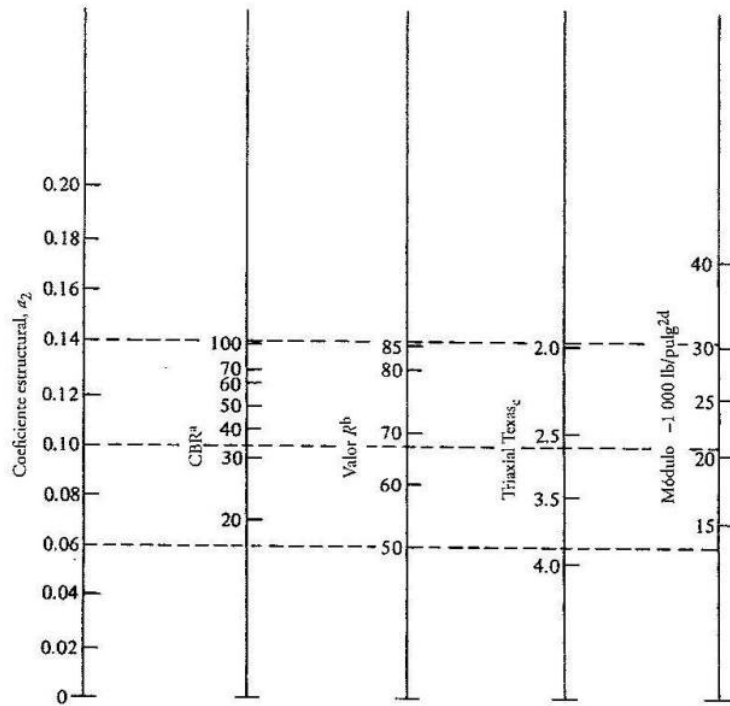


Fig.5.19. Relación entre el coeficiente estructural para base tratada con cemento y distintos parámetros resistentes.



^aEscala derivada de correlaciones de Illinois.

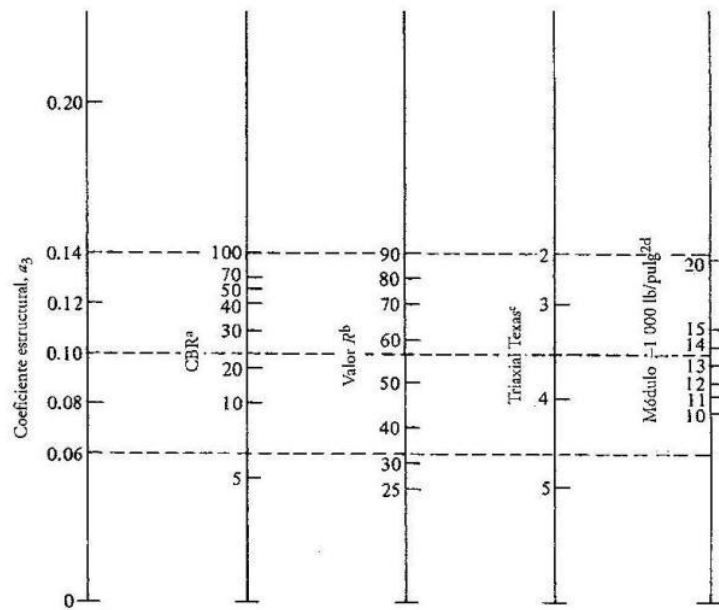
^bEscala derivada de correlaciones del Asphalt Institute, California, Nuevo México y Wyoming.

^cEscala derivada de correlaciones obtenidas en Texas.

^dEscala derivada del proyecto NCHRP 128, 1972.

Variación del coeficiente de capa de base granular, a_2 , con diversos parámetros de resistencia de la base

FUENTE: Reproducido de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993.



- ^aEscala derivada de las correlaciones de Illinois.
- ^bEscala derivada de las correlaciones obtenidas del Asphalt Institute, California, Nuevo México y Wyoming.
- ^cEscala derivada de las correlaciones obtenidas en Texas.
- ^dEscala derivada del proyecto NCHRP 128, 1972.

Variación del coeficiente de capa de sub base granular, a_3 , con diversos parámetros de resistencia de la sub base.

FUENTE: Reproducido de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993.

Tabla Niveles de confiabilidad sugeridos para diversas clasificaciones funcionales

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatal y otras autopistas	85-99.9	80-99.9
Otras arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Nota: Resultados basados en una encuesta del Grupo de Trabajo de Diseño de Pavimentos, de AASHTO.

FUENTE: Adaptado con autorización de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993.

Tabla Definición de la calidad del drenaje

Calidad del drenaje	Agua eliminada en menos de*
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Mala	1 mes
Muy mala	(el agua no se drena)

* Tiempo requerido para drenar la capa base hasta el 50 por ciento de saturación.

FUENTE: Adaptado con autorización, de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993.

Tabla Valores recomendados de m_i

<i>Calidad del drenaje</i>	<i>Porcentaje del tiempo durante el cual la estructura del pavimento está expuesta a los niveles de humedad cercanos a la saturación</i>			
	<i>Menos de 1%</i>	<i>1-5%</i>	<i>5-25%</i>	<i>Más de 25%</i>
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Buena	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Mala	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy mala	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

FUENTE: Adaptado de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993. Se usa con autorización.

Tabla Espesores mínimos de capas en carreteras recomendados por AASHTO

<i>Tránsito, ESAL</i>	<i>Espesor mínimo (pulg)</i>	
	<i>Concreto asfáltico</i>	<i>Base de agregado</i>
Menor que 50 000	1.0 (o tratamiento superficial)	4
50 001-150 000	2.0	4
150 001-500 000	2.5	4
500 001-2 000 000	3.0	6
2 000 001-7 000 000	3.5	6
Mayor que 7 000 000	4.0	6

FUENTE: Adaptado con autorización de *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., 1993.