

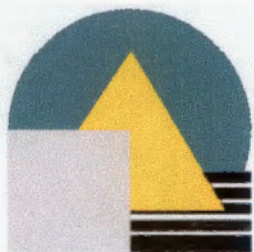


CONVENIO
CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



***INFORME DE REVISION DE PROCESOS
EN CONTROL DE COMPACTACION CON
NUCLEOS APORTADOS***

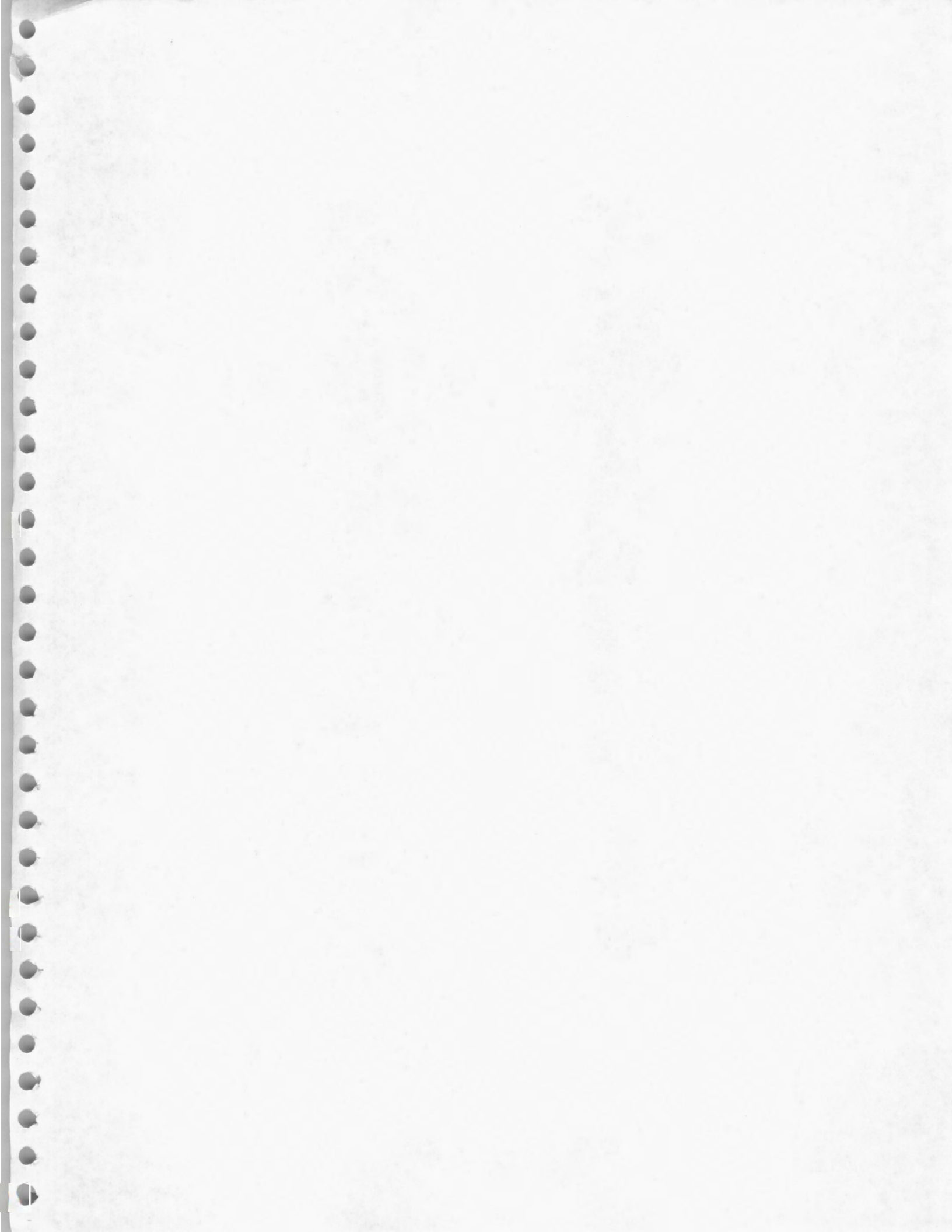
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
RUTINARIO Y PERIODICO
DE CARRETERAS**



LANAMME



CONAVI



INFORME DE REVISION DE PROCESOS

PROYECTO: Programa de Mantenimiento Rutinario de control de compactación en carpeta asfáltica con núcleos aportados.

PERIODO DE ANALISIS DE LAS ESTIMACIONES: 1 de Junio al 31 de Julio del 2000.

FECHA DEL INFORME: 17/10/2000.

PERIODO DE EJECUCIÓN DE LA AUDITORIA: Agosto - Setiembre del 2000.

PROPÓSITO DE LA AUDITORIA: Revisión del proceso de las estimaciones mensuales por obra realizada en los proyectos de mantenimiento rutinario para los meses de junio y julio, con el objeto de examinar los resultados de control de compactación en carpeta asfáltica con núcleos aportados.

PARTICIPANTES EN LA AUDITORIA: Ings. Mario Arce Jiménez, Jorge Arturo Castro Herrera, y Jenny Chaverri Jiménez, por el LANAMME.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: El día 26 de agosto del 2000, se hizo una visita al proyecto de Alajuela y se entrevistó al Ing. de proyecto Luis Carlos Corrales, con el objeto de conocer en detalle el procedimiento que se está siguiendo en su proyecto, en relación con el control de compactación en sitio. Los días 21, 22, 23 de agosto del 2000, la Ing. Jenny Chaverri Jiménez obtuvo en la Dirección de Conservación del CONAVI una copia de las estimaciones disponibles correspondientes a los meses de junio y julio del 2000. Posteriormente, se realizó una revisión detallada de la información contenida en tales documentos. Los objetivos de tal revisión son los siguientes:

1. Comparar los resultados de compactación, densidad y densidad máxima teórica del LANAMME con el Contratista.
2. Verificar si a la mezcla asfáltica, se le realiza la densidad máxima teórica correspondiente al mismo día de su producción.
3. Verificar si el contratista extrae los núcleos en el rango de quince días naturales después de haber colocado la mezcla asfáltica.

4. Clasificar la mezcla asfáltica colocada en: carpetilla, bacheo "ambulancia", bacheo mayor, bacheo menor y recarpeteo.
5. Identificar los procedimientos de control que se siguen, y si es el caso, emitir recomendaciones al respecto.
6. Verificar si se aplica y si la inspección supervisa el plan de muestreo aleatorio para la extracción de núcleos.
7. Determinar el procedimiento que sigue la Ingeniería de Proyecto para determinar el lugar y la fecha de colocación de cada vagoneta de mezcla enviada al proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las acciones realizadas en esta auditoria de control de compactación, se ha revisado las estimaciones a la fecha disponibles, correspondientes a los meses de junio y julio del año 2000, además de la visita al Proyecto de Mantenimiento Rutinario en Alajuela (Existe un informe sobre esta gira, por lo que no se hacen comentarios al respecto). Con base en las estimaciones de los meses ya mencionados, se ha llegado a identificar una serie de aspectos importantes que pueden contribuir al perfeccionamiento de los procedimientos de control de obras.

2. ASPECTOS DE LAS ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES A JUNIO Y JULIO

Desde el punto de vista del control de compactación, en esta sección se señalan situaciones encontradas en la revisión de las estimaciones presentadas en los meses de junio y julio. El objeto de este informe es determinar las prácticas que se han estado realizando y cuyas acciones repercuten en el control de calidad de la obra. Conjuntamente, estos puntos permiten observar el panorama que existe en el control de calidad por parte de los laboratorios privados, en lo que a controles de compactación se refiere, así como aspectos del accionar de parte de la ingeniería de proyecto.

#1 Existe diversidad de formatos en la presentación de los informes por parte de los contratistas, por lo que se dificulta la labor de auditoria. En muchos casos, no se detalla las fechas de extracción de núcleos y la fecha de colocación de la mezcla, por lo que es

difícil verificar el cumplimiento en cuanto a la extracción de núcleos en el plazo de dos semanas luego de haberse colocado la mezcla.

No siempre se presenta el número de muestra de bitácora (BMP: Bitácora de muestreo de planta del LANAMME), de manera que no es posible investigar si los resultados de la densidad máxima teórica obtenida en el laboratorio privado y en el LANAMME son compatibles.

No se presenta el espesor de los núcleos extraídos (sucede a menudo con CACISA S.A.); se origina la interrogante: ¿ En qué parámetro se basa la administración para determinar si se debe aceptar ese núcleo o no?

Recomendación: Que el CONAVI aplique un formato estándar para la presentación de los informes de autocontrol, de manera que contengan, entre otros, los datos anteriormente señalados.

#2 Los informes de autocontrol no siempre muestran los valores diarios de la densidad máxima teórica. En algunos casos se presenta una máxima teórica promedio para todo el mes (CACISA S.A.), el porcentaje de compactación se ha calculado con base a este valor. En otras ocasiones se ha encontrado que la máxima teórica reportada para el cálculo de la compactación, no corresponde a ningún valor de máxima teórica presentado en el informe de autocontrol.

El ingeniero de proyecto debe revisar los informes de autocontrol y verificar que toda la información presentada en el apartado de resultados, corresponda con los datos presentados en el autocontrol.

Debido a la información incompleta que presentan los laboratorios privados, no es posible comprobar si la máxima teórica presentada en el informe corresponde al mismo día de producción de la mezcla asfáltica.

Recomendación: Que en el informe del laboratorio privado se detalle el número de muestra del LANAMME (BMP: Bitácora de Muestreo de Plantas). De esta manera, es posible comparar los resultados del laboratorio privado con los del LANAMME.

Nuevamente, es importante estandarizar la presentación de datos en los informes de laboratorio; así mismo, contar con una guía o manual que uniformice con detalle los procedimientos a seguir para el trámite de las estimaciones.

#3 La cantidad mínima de núcleos a extraer se basa en la producción en metros cúbicos de mezcla asfáltica de recarpeteo (mantenimiento periódico) y bacheo (mantenimiento rutinario). Debido a que la producción para carpetillas y bacheo ambulancia se incluye en la opción de bacheo menor, a partir de las estimaciones no se puede calcular con exactitud la cantidad de núcleos a extraer, para la opción bacheo según la especificación de los carteles para mantenimiento rutinario.

Recomendación: Detallar en la descriptiva, la cantidad en metros cúbicos de mezcla colocada en los apartados correspondientes a carpetillas y baches "ambulancia".

#4 En la tabla resumen 2A, 2B, 2C y 2D, se observan las desviaciones estándar de los porcentajes de compactación y de densidad. Para valores menores a 0.75 se considera que el proceso de compactación es uniforme y cuando la desviación estándar mayor a 1.5, se estima que la dispersión es alta.

#5 En el LANAMME no se hacen diariamente ensayos de densidad máxima teórica con muestras de las mezclas producidas en cada una de las plantas activas. Esto podría afectar la comparación del porcentaje de compactación calculado con núcleos extraídos por el LANAMME con los resultados de los laboratorios privados.

Recomendación: Que el LANAMME obtenga diariamente una muestra en todas las plantas en producción para el CONAVI, a efecto de obtener luego la densidad máxima teórica de aquellas que correspondan a la fecha de colocación de la carpeta en los sitios en donde fueron extraídos los núcleos.

#6 Específicamente en la estimación No.2 de Alajuela, se ha encontrado en la tabla de castigo de porcentaje de compactación, que el contratista extrajo una menor cantidad de núcleos de los requeridos; para realizar el cálculo de cumplimiento, el funcionario del CONAVI añadió los tres valores faltantes, como el límite inferior de la especificación (91%), el castigo fue de cero por ciento. La nota al pie de la tabla de pago dice: "Para

realizar los cálculos aquí mostrados se necesitaban mínimo 10 pruebas de compactación, la empresa presentó solamente 7, por lo que los últimos 3 valores de estos cálculos se pusieron solamente para realizar estos, sin embargo la empresa deberá presentar estas pruebas faltantes en la siguiente estimación".

Recomendación: Evitar que ocurra este tipo de situaciones, y en su lugar, no suponer datos, sino pedir a la empresa que aporte la información que se requiere para tramitar la estimación.

#7 En algunos casos, como por ejemplo en Alajuela se lleva un control muy preciso de la fecha de colocación de la mezcla por vagoneta, esto facilita asociar el núcleo extraído con la máxima teórica que corresponde al día de colocación.

Recomendación: Uniformizar un procedimiento similar para el control de la fecha de colocación y máxima teórica para el control de densidad en todos los proyectos, tomando como base la experiencia de Alajuela.

#8 En el caso de Alajuela, se lleva un control muy preciso del plan de muestreo aleatorio y de la supervisión de la extracción de los núcleos del autocontrol; que incluye el levantamiento de un acta para hacer constar el procedimiento utilizado.

Recomendación: Para la supervisión del plan de muestreo aleatorio y de la extracción de núcleos, se formule un procedimiento único a aplicar en todos los proyectos.

#8 Con base en la producción de mezcla asfáltica reportada en las estimaciones, se ha determinado la cantidad de núcleos requeridos según las especificaciones (Ver tablas 2A, 2B, 2C y 2D). Existen discrepancias en el cumplimiento de extracción de núcleos para el caso de Alajuela (estimación No.2 del mes de Junio), Puriscal (estimación No.3 del mes de Junio) y Río Claro (estimación No.2 del mes de Julio).

#9 No se reportan núcleos en el informe de autocontrol. La estimación No. 13 de Río Claro, presenta una producción para bacheo menor de 226.89 m^3 ; en este documento no existen resultados de autocontrol para el cálculo de compactación con núcleos aportados.

MP-14

I Tenemos descripciones
descriptivas.

en la

#10 En algunos casos, no se indica con claridad si los núcleos extraídos corresponden a bacheo menor, mayor o recarpeteo; por lo tanto, es difícil corroborar el cumplimiento de los núcleos extraídos para mantenimiento rutinario y periódico.

Recomendación: Que se indique junto con la información de extracción de núcleos (en los informes de autocontrol), si el núcleo extraído proviene de bacheo mayor, menor o recarpeteo.

#11 El informe de autocontrol de la estimación No. 10 de Limón y la No.1 de Guápiles presenta información del porcentaje de compactación con núcleos aportados. Sin embargo, la ingeniería de proyecto no solicitó al LANAMME la extracción de núcleos en la zona de Limón y Guápiles. *Darwin Meza*

Recomendación: Es responsabilidad de los ingenieros de proyecto comunicar al personal del LANAMME el lugar y fecha en que se ha colocado mezcla asfáltica, a efecto que el Ingeniero a cargo de la extracción de núcleos del LANAMME tenga conocimiento de la situación y proceda a extraer los núcleos para el control de calidad que compete.

#12 Adjunto, se presenta una tabla que detalla la información que se debe presentar en los informes de autocontrol para el cálculo de porcentaje de compactación con núcleos aportados (Tabla No.1). Es importante que la Dirección del Conservación Vial estudie todas las observaciones dadas en este informe, y al mismo tiempo, dé un seguimiento a los puntos aquí evaluados.

#13 Actualmente, se está llevando a cabo un estudio de la cantidad de mezcla asfáltica producida en plantas y de la cantidad de mezcla colocada. En su debido momento se les enviará los resultados de tal estudio.

Ex. sin precedentes de
comunicación
LANAMME - Ing. Perfecto
para la extracción de
los núcleos.

Tabla 1. Propuesta de presentación de informe de autocontrol para resultados de porcentaje de compactación con núcleos aportados

PORCENTAJE DE COMPACTACION CON NUCLEOS APORTADOS

PROYECTO _____ **Fecha del informe** _____
CANTIDAD DE MEZCLA COLOCADA (m3) _____
MATERIAL (Recarpeteo, Bacheo menor, Bacheo mayor) _____
LUGAR _____
CONSTRUCTORA _____
PLANTA _____

Identificación del punto	Fecha de construcción	Fecha de extracción	Ubicación	Carril (*)	BMP	Espesor Núcleo (cm)	Densidad Máxima Teórica (Kg/m3)	Densidad (Kg/m3)	Porcentaje Compactación (%)
PROMEDIO									
DESVIACION ESTANDAR									

BMP Bitácora de Muestreo de Planta
PRESENTAR UN CROQUIS CON LA UBICACION DE LOS NUCLEOS
 (*) Indicar si el núcleo se extrajo en el carril izquierdo, derecho o línea de centro.

TABLA 2A. COMPARACION DEL PROMEDIO DE PORCENTAJE DE COMPACTACION Y DESVIACION ESTANDAR

La desviación estándar para el porcentaje de compactación debe estar dentro del siguiente rango de valores:

V&A Vieto & Asociados
CA CACISA S.A.

Desv. Est.	Bajo	Medio	Alto
	0.75	1.0	1.5

JUNIO

Proyecto	Ubicación	Constructora - Laboratorio	Ing. Proyecto	Material	Producción m3	Núcleos extraídos	Núcleos (3) ✓ especific.	% Comp (1)		Densidad		
								Prom	Desv. Est.	Prom	Desv. Est.	
Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón (2) (4)	Alajuela centro <i>San Ramón</i>	MECO - V&A	Luis Corrales	Recarpeteo	1819	26	9	92.7	1.20	2286	32.11	
		MECO - V&A	Luis Corrales	Bacheo mayor	315 ✓	(*)	5					
	Alajuela centro	LANAMME	Luis Corrales	Recarpeteo		8		92	2.68	2285	59.85	
	Grecia	MECO - V&A	Luis Corrales	Recarpeteo(*)	5264 <i>Alajuela</i>		26					
	San Ramón ✓	MECO - V&A	Luis Corrales		- (Alajuela)	8		91.76	1.44	2258	39.28	
	San Ramón	LANAMME	Luis Corrales	Recarpeteo		3		-	-	2172	38.40	
Liberia (4)	Liberia - La Cruz	ACOSOL - CA	Claudio Pacheco	Bacheo menor	751.72	7	13	91.1	0.70	2137	16.30	
	Sardinal - El Coco	ACOSOL - CA	Claudio Pacheco	Bacheo menor		1		92	-	2280	-	
	Liberia - Potrerillo	ACOSOL - CA	Claudio Pacheco	Bacheo menor		4		93	0.80	2277	68.70	
	Tempisquito - La Cruz	LANAMME	Claudio Pacheco	Bacheo menor		3		-	-	2128	14.20	
Limón (región norte) (4)	Puente La Estrella	Mena S.A.-CA	Víctor Gutiérrez	Bacheo mayor	191.20	2	3	90	1.40	2219	42.40	
	Estero Negro	Mena S.A.-CA	Víctor Gutiérrez	Bacheo mayor		2		93	1.40	2294	39.60	
	Westfalia - Aeropuerto	Mena S.A.-CA	Víctor Gutiérrez	Bacheo mayor		2		91.5	0.70	2257	17.00	
	Penshurt - Cahuita	Mena S.A.-CA	Víctor Gutiérrez	Bacheo mayor		4		94	2.30	2321	48.50	
	Río Banano - Penshurt	Mena S.A.-CA	Víctor Gutiérrez	Recarpeteo		326.09		(*)	2			
	Limón	LANAMME	Víctor Gutiérrez							2307	46.07	

NUMERO MINIMO DE EXTRACCION DE NUCLEOS REQUERIDO:

Mantenimiento periódico: 1 cada 200 m3 o fracción por ruta, 1 cada dos días mínimo.

Mantenimiento rutinario: 1 cada 60m3 o fracción por ruta.

(1) Porcentaje de compactación con núcleos aportados

(2) En la estimación No.2 de Alajuela, la información existente en la descriptiva corresponde a la mezcla colocada en Grecia. Los núcleos aportados pertenecen a San Ramón.

(3) Núcleos requeridos según la especificación, calculados en función de la cantidad de mezcla colocada según las estimaciones.

(4) Fuente: Estimaciones de los meses de junio y julio del 2000

(5) Fuente: Resultados de autocontrol

(*) Se desconoce si los núcleos reportados corresponden a bacheo o recarpeteo

factor 2.3 ton/m³.

San Ramón y Alajuela
Alajuela
Alajuela

TABLA 2B. COMPARACION DEL PROMEDIO DE PORCENTAJE DE COMPACTACION Y DESVIACION ESTANDAR

La desviación estándar para el porcentaje de compactación debe estar dentro del siguiente rango de valores:

V&A Vieto & Asociados

CA CACISA S.A.

Desv. Est.	Bajo	Medio	Alto
	0.75	1.0	1.5

JUNIO

Proyecto	Ubicación	Constructora - Laboratorio	Ing. Proyecto	Material	Producción m3	Núcleos extraídos	Núcleos (3) especif.	% Comp (1)		Densidad	
								Prom	Desv. Est.	Prom	Desv. Est.
Puriscal zona 1-2 (4)	San José - Puriscal	ESCOJISA -CA	Jorge Martín	Bacheo menor	1163.4	4	19	92.3	1.50	2151	34.00
	Brasil - Mora - Puriscal	ESCOJISA -CA	Jorge Martín			7		91.29	0.95	2206	21.68
	Puriscal	LANAMME	Jorge Martín	Bacheo	2	-	-	2113	127.99		
Río Claro (4)	Río Claro	Sánchez Carv. -CA	Erick Aguilar	Bacheo menor	122.70	9	2	92.8	0.70		
San Carlos zona 2-3 (4)	Ciudad Quesada (CQ)	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas	Bacheo mayor	156.33	5	13	92.14	1.17	2254	28.12
	CQ - La Marina	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			6		92.17	1.47	2254	36.37
	El Tanque	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			2		92.6	1.60	2264	39.00
	Monterrey - Guatuso	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			8		91.04	0.99	2227	24.17
	Monterrey - El Edén	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			5		92.1	0.94	2253	22.96
	Pavón - Los Chiles	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			11		93.11	1.00	2278	24.34
	CQ - Florencia	Mena S.A. -CA	Miguel Vargas			7		93.5	1.22	2287	29.82
	Ciudad Quesada (CQ)	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo	762.64	4		-	-	2286	100.82
	CQ - La Marina	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		2	-	-	2242	21.92	
	El Tanque	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		3	-	-	2262	38.53	
	Monterrey - Guatuso	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		6	-	-	2226	39.83	
	Monterrey - El Edén										
	Pavón - Los Chiles	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		5	-	-	2218	82.02	
	Río Pocosol - Pavón	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		4	-	-	2265	25.32	
	Muelle - Colorado	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		1	-	-	2305	0.00	
	CQ - Florencia	LANAMME	Miguel Vargas	Bacheo		3	-	-	2309	21.93	

NUMERO MINIMO DE EXTRACCION DE NUCLEOS REQUERIDO:

Mantenimiento periódico: 1 cada 200 m3 o fracción por ruta, 1 cada dos días mínimo.

Mantenimiento rutinario: 1 cada 60m3 o fracción por ruta.

(1) Porcentaje de compactación con núcleos aportados

(3) Núcleos requeridos según la especificación, calculados en función de la cantidad de mezcla colocada según las estimaciones.

(4) Fuente: Estimaciones de los meses de junio y julio del 2000

(5) Fuente: Resultados de autocontrol

TABLA 2C. COMPARACION DEL PROMEDIO DE PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR

La desviación estándar para el porcentaje de compactación debe estar dentro del siguiente rango de valores:

V&A Vieto & Asociados
CA CACISA S.A.

Desv. Est.	Bajo	Medio	Alto
	0.75	1.0	1.5

JULIO

Proyecto	Ubicación	Constructora - Laboratorio	Ing. Proyecto	Material	Producción m3	Núcleos extraídos	Núcleos (3) especif.	% Comp (1)		Densidad	
								Prom	Desv. Est.	Prom	Desv. Est.
Alajuela, Atenas, Grecia	Alajuela centro	MECO - V&A	Luis Corrales	Recarpeteo	-	21	-	93.3	1.66	2287	41.55
	Alajuela centro	LANAMME	Luis Corrales	Recarpeteo	-	-	-	92.0	1.74	2259	60.41
Naranjo y San Ramón (5)	San Ramón	MECO - V&A	Luis Corrales	Recarpeteo	-	24	-	92.07	2.05	2259	49.25
	San Ramón	LANAMME	Luis Corrales	Recarpeteo	-	10	-	-	-	2222	53.55
Nicoya (4)	Pueblo Viejo-Nandayure	ACOSOL - CA	Juan José Mesén	Bacheo menor	17.01	9	1	92.3	0.96	2182	19.49
	Nicoya centro	ACOSOL - CA	Juan José Mesén	Bacheo menor				91.4	1.14	2151	30.53
	Pueblo Viejo-Nandayure	LANAMME	Juan José Mesén	Bacheo menor				-	-	2074	119.64
Cañas 3-3 (4)	Cañas	ACOSOL - CA	Ileana Aguilar	Bacheo menor	255.86	4	4	94.8	0.50	2474	3.80
	Cañas	LANAMME	Ileana Aguilar	Bacheo menor	-	3	-	-	-	2324	14.50
Escazú (5)	Escazú centro	PEDREGAL - V&A			-	4	-	93.5	0.40	2210	9.50
Frente Aeropuerto (5)	Juan Santa María	PEDREGAL - V&A			-	6	-	92.6	1.10	2197	26.90
Guápiles (4)	Guápiles	CONANSA - CA	Darwin Mena	Bacheo menor	248.20	10	4	91.8	0.80	2204	17.40
Liberia (4)	Liberia	ACOSOL - CA	Claudio Pacheco	Bacheo menor	264.43	6	4	94.2	1.80	2325	47.50
	Liberia	LANAMME	Claudio Pacheco	Bacheo menor	-	5	-	-	-	2328	47.70
Limón (región norte) (4)	Limón - Bribri	Mena S.A. - CA	Víctor Gutiérrez	Bacheo mayor	170.85	12	3	94.3	1.60	2330	39.70
	Recope - Limón	Mena S.A. -CA	Víctor Gutiérrez					94.8	1.80	2341	54.90

NUMERO MINIMO DE EXTRACCION DE NUCLEOS REQUERIDO:

Mantenimiento periódico: 1 cada 200 m3 o fracción por ruta, 1 cada dos días mínimo.

Mantenimiento rutinario: 1 cada 60m3 o fracción por ruta.

(1) Porcentaje de compactación con núcleos aportados

(3) Núcleos requeridos según la especificación, calculados en función de la cantidad de mezcla colocada según las estimaciones.

(4) Fuente: Estimaciones de los meses de junio y julio del 2000

(5) Fuente: Resultados de autocontrol

(*) Se desconoce si los núcleos reportados corresponden a bacheo o recarpeteo

TABLA 2D. COMPARACION DEL PROMEDIO DE PORCENTAJE DE COMPACTACION Y DESVIACION ESTÁNDAR

La desviación estándar para el porcentaje de compactación debe estar dentro del siguiente rango de valores:

V&A Vieto & Asociados
CA CACISA S.A.

Desv. Est.	Bajo	Medio	Alto
	0.75	1.0	1.5

JULIO

Proyecto	Ubicación	Constructora - Laboratorio	Ing. Proyecto	Material	Producción m3	Núcleos extraídos	Núcleos (3) especif.	% Comp (1)		Densidad	
								Prom	Desv. Est.	Prom	Desv. Est.
Puntarenas zona 6-1 (4)	San Mateo - Esparza	Belén - CA	Bernal Hernández	Bacheo menor	273.0	6	5	93.5	1.38	2288	33.13
	San Mateo - Esparza	LANAMME	Bernal Hernández	Bacheo menor		7		-	-	2276	21.50
Río Claro (4)	Río Claro	Sánchez Carv. -CA	Erick Aguilar	Bacheo menor	139.30	4	2	92.3	0.50	2266	4.50
				Recarpeteo	2329.90	(*)	12				
	Río Claro	Sánchez Carv. -CA	Erick Aguilar				13			2307	65.41
San Carlos zona 2-3 (4)	Ciudad Quesada	Mena S.A.	Miguel Vargas	Bacheo menor	354.70	9	6	92.3	0.72	2278	17.98
				Bacheo mayor	7.27						
Turrialba (5)		MECO			-	8	-	90.8	1.80	2211	42.30

NUMERO MINIMO DE EXTRACCION DE NUCLEOS REQUERIDO:

Mantenimiento periódico: 1 cada 200 m3 o fracción por ruta, 1 cada dos días mínimo.

Mantenimiento rutinario: 1 cada 60m3 o fracción por ruta.

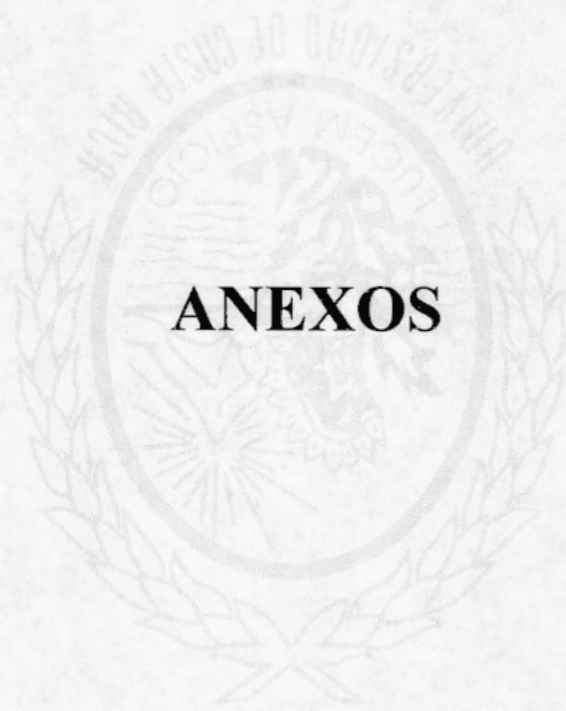
(1) Porcentaje de compactación con núcleos aportados

(3) Núcleos requeridos según la especificación, calculados en función de la cantidad de mezcla colocada según las estimaciones.

(4) Fuente: Estimaciones de los meses de junio y julio del 2000

(5) Fuente: Resultados de autocontrol

(*) Se desconoce si los núcleos reportados corresponden a bacheo o recarpeteo



ANEXOS

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.
Constructora MECO
Estimación 1 y 2
Período 15 al 30 de junio de 2000
Laboratorio Vieto & Asociados
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales

Especificación 91% mín
Nombre de la ruta Calle ancha, Ruta 3
Material Recarpeteo

**ALAJUELA
 MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS**

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Esesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.	
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%		
1	Frente a McDonald's	30 mayo 2000	6	2283	2463	92.7		
2	Frente a Masajes el Gato	1 junio 2000	4	2320	2455	94.5		
3	Frente a Farmacia Norsa	2 junio 2000	4	2247	2455	91.5		
4	Frente a taller Emilio Córdoba	4 junio 2000	5	2242	2455	91.3		
5	80 m este de Alimentos Guardia	4 junio 2000	6	2282	2455	93.0		
6	Frente a repuestos López	5 junio 2000	5	2283	2461	92.8		
7	Frente a llantas Douglas	6 junio 2000	5	2270	2467	92.0		
8	Frente a Panadería Durán	7 junio 2000	6	2333	2472	94.4		
9	Frente a casa del Mueblero	8 junio 2000	5	2258	2466	91.6		
10	Frente a tapia del Cementerio	9 junio 2000	5	2236	2451	91.2		
11	Frente a comida el Novato	10 junio 2000	5	2243	2457	91.3		
12	Frente a pensión Alajuela	15 junio 2000	5	2273	2457	92.5		
13	Frente a soda Palmares	16 junio 2000	6	2298	2466	93.2		
14	Frente a autoservicio Luis	17 junio 2000	4.5	2300	2475	92.9		
15	Frente a repuestos Montero	18 junio 2000	6	2273	2459	92.4		
16	Frente a Multipinturas, LD	3 junio 2000	7	2315	2455	94.3		
17	Frente a comidas Melvin, LD	12 junio 2000	7	2334	2463	94.8		
				PROMEDIO	2282	2461	92.73	
				DESV. EST.	30.45	6.53	1.16	

**ALAJUELA CENTRO
 MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS**

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Esesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.	
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%		
18	Frente a Bomba Cristo Rey, LI	27 junio 2000	6	2237	2458	91		
19	Frente a Lubrifast, LD	28 junio 2000	7	2339	2467	94.8		
20	Frente a Tintorería Quimicolor, LI	29 junio 2000	7	2272	2461	92.3		
21	Frente a ferretería Jenkins, LI	30 junio 2000	9	2284	2467	92.6		
22	Frente a tienda EKONO, LI	30 junio 2000	6	2284	2467	92.6		
				PROMEDIO	2283	2464	92.66	
				DESV. EST.	32.79	3.79	1.22	

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación	Nombre de la ruta
Constructora	MECO	91% mín	Calle ancha, Ruta 3
Estimación	1 y 2		
Período	15 al 30 de junio de 2000	Material	
Laboratorio	Vieto & Asociados	Recarpeteo	
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales		

ALAJUELA, ENTRE BOMBEROS Y CEMENTERIO MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espeor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
23	Frente a bomberos	20 junio 2000	7	2319	2479	93.5	
24	Frente a joyería Alyelú	21 junio 2000	6	2242	2473	90.7	
25	Frente a Farmacia Athenea	22 junio 2000	6	2290	2459	93.1	
26	Frente a Centro Médico Drs. Rodríguez, LI	20 junio 2000	6	2323	2479	93.7	
PROMEDIO				2294	2473	92.75	
DESV. EST.				32.35	8.17	1.20	

PROMEDIO y DESV EST GENERAL

Compactación	92.7	1.20
Densidad	2286	32.11
Max. Teor.	2463	7.80

ALAJUELA MES JUNIO - LANAMME

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espeor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Frente a Masajes el Gato	1 junio 2000	4	2351	2469	95.2	
2	Frente a taller Emilio Córdoba	4 junio 2000	5.5	2234	-		
3	Frente a Panadería Durán	7 junio 2000	9	2344	2459	95.3	
4	Frente a comida el Novato	10 junio 2000	6.5	2237	2451	91.3	
5	Frente a pensión Alajuela	15 junio 2000	5	2203	2461	89.5	
6	Frente a soda Palmares	16 junio 2000	4.5	2342	-		
7	Bomberos (ruta 3)	20 junio 2000	7.5	2339	-		
8	Frente a Farmacia Athenea	22 junio 2000	6.5	2230	2460	90.7	
PROMEDIO				2285	2460	92	
DESV. EST.				59.85	6.40	2.68	

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación	
Constructora	MECO		91% mín
Estimación	1 y 2		
Período	15 al 30 de junio de 2000	Material	
Laboratorio	Vieto & Asociados		Recarpeteo
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales		

**SAN RAMÓN
MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS**

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Frente a Mussmani	20 junio 2000	6	2183	2449	89.1	
2	30 m después de Alarsa	22 junio 2000	6	2241	2463	91	
3	Salida de San Ramón a Interamericana	17 junio 2000	5	2302	2475	93	
4	30 m después del Laboratorio Diesell Castro Solís	15 junio 2000	5	2213	2457	90.1	
5	Frente a Servicentro Churry	16 junio 2000	6	2298	2466	93.2	
6	Frente a soda la Gaviota, LI	16 junio 2000	5	2270	2466	92.1	
7	Frente a la funeraria del Magisterio, LI	24 junio 2000	5	2281	2449	93.1	
8	Frente a poste No.735-009 saliendo de San Ramón, LD	15 junio 2000	6	2272	2457	92.5	
PROMEDIO				2258	2460	91.76	
DESV. EST.				39.28	8.41	1.44	

**SAN RAMÓN
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Frente a Mussmani	20 junio 2000	7.5	2126	-		
2	Frente a la funeraria del Magisterio, LI	24 junio 2000	6	2170	-		
3	ótulo de pinturas Sur a la salida de la Interamericana	17 junio 2000	6	2220	-		
PROMEDIO				2172			
DESV. EST.				38.40			

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta Calle ancha, Ruta 3	Mantenimiento Periódico y Rutinario
Constructora MECO			
Estimación 1 y 2			
Período 15 al 30 de junio de 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo
Laboratorio Vieto & Asociados	Recarpeteo	1817	9
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales	Bacheo mayor	315	5

ALAJUELA MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				VIETO&ASOCIADOS				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Frente a Masajes el Gato	1 junio 2000	11 julio 2000	2351	2469	95.2		2320	2455	94.5	5224	Guápiles
2	Frente a taller Emilio Córdoba	4 junio 2000	11 julio 2000	2234	-			2242	2455	91.3	5228	Guápiles
3	Frente a Panadería Durán	7 junio 2000	11 julio 2000	2344	2459	95.3		2333	2472	94.4	5233	Guápiles
4	Frente a comida el Novato	10 junio 2000	11 julio 2000	2237	2451	91.3		2243	2457 (1)	91.3	5239	
5	Frente a pensión Alajuela	15 junio 2000	11 julio 2000	2203	2461	89.5		2273	2457	92.5	5243	Tárcoles (2)
6	Frente a soda Palmares	16 junio 2000	11 julio 2000	2342	-			2298	2466	93.2	5245	Guápiles
7	Bomberos (ruta 3)	20 junio 2000	11 julio 2000	2339	-			2319	2479 (3)	93.5	2603	
8	Frente a Farmacia Athenea	22 junio 2000	11 julio 2000	2230	2460	90.7		2290	2459	93.1	2611	Tárcoles (2)

Comp. Compactación

(*) Muestreo corresponde en su mayoría a recarpeteo.

(**) La cantidad en producción en metros cúbicos calculada, es una aproximación. Se tomó un factor de conversión de 2.35 ton/m3

(1) El dato presentado no corresponde a la información de laboratorio presentada para esa fecha. Existe un valor para la planta Tárcoles, de 2457 Kg/m, sin embargo, pertenece al día 11 de junio.

(2) La producción proviene de la planta Tárcoles

(3) No corresponde los valores de Máxima Teórica presentados en el informe de autocontrol.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Protecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.

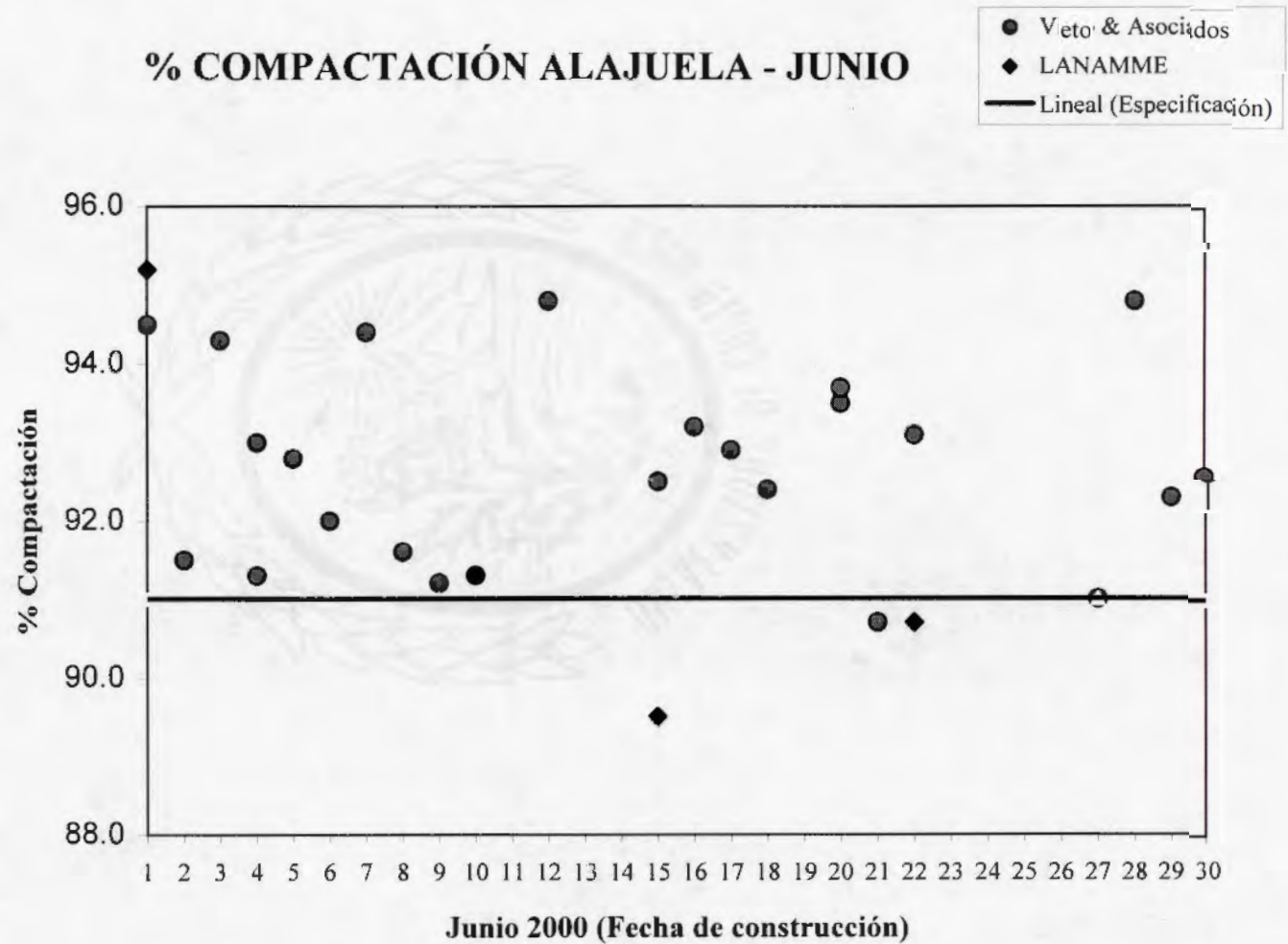
VIETO & ASOCIADOS

No Control	Fecha de construcción	Comp. %
1	6/1/00	94.5
2	6/2/00	91.5
3	6/4/00	91.3
4	6/4/00	93.0
5	6/5/00	92.8
6	6/6/00	92.0
7	6/7/00	94.4
8	6/8/00	91.6
9	6/9/00	91.2
10	6/10/00	91.3
11	6/15/00	92.5
12	6/16/00	93.2
13	6/17/00	92.9
14	6/18/00	92.4
15	6/3/00	94.3
16	6/12/00	94.8
17	6/27/00	91
18	6/28/00	94.8
19	6/29/00	92.3
20	6/30/00	92.6
21	6/30/00	92.6
22	6/20/00	93.5
23	6/21/00	90.7
24	6/22/00	93.1
25	6/20/00	93.7

LANAMME

No Control	Fecha de construcción	Comp. %
1	6/1/00	95.2
2	6/10/00	91.3
3	6/15/00	89.5
4	6/22/00	90.7

% COMPACTACIÓN ALAJUELA - JUNIO



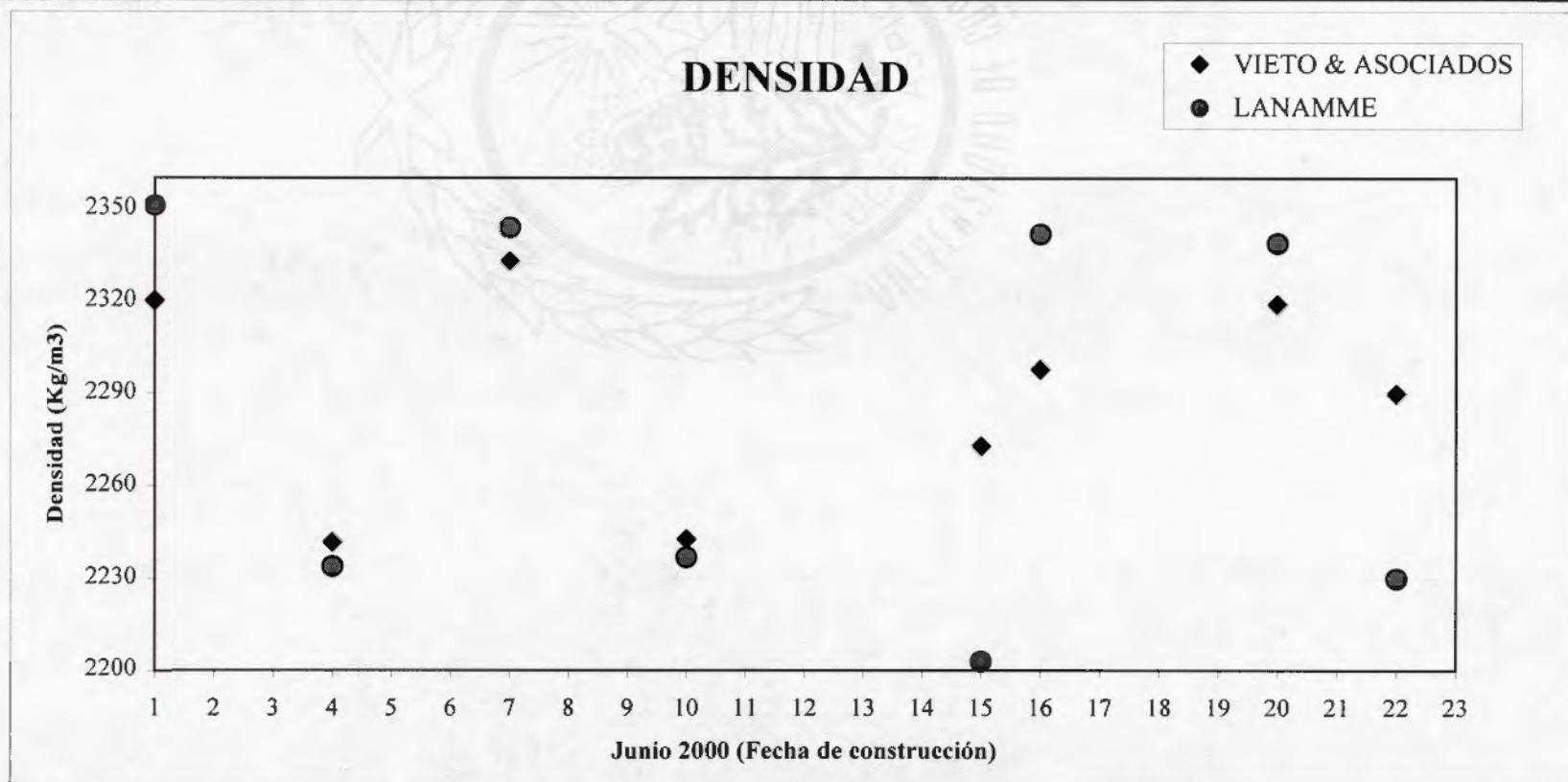
	LANAMME	VIETO&ASOCIADOS
Promedio	91.7	92.7
Desv. Est	2.47	1.23

ALAJUELA
MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS

Proyecto	Alajuela	Especificación	91% mín	Nombre de la ruta		Mantenimiento	Periódico y rutinario
Constructora	MECO						
Estimación	1 y 2	Material		Producción (m3)		Muestreo:	
Período	15 al 30 de junio de 2000	Recarpeteo		1817		Recarpeteo	9
Laboratorio	Vieto & Asociados	Bacheo mayor		315		Bacheo mayor	5
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales						

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - VIETO & ASOCIADOS

Fecha de construcción		6/1/00	6/4/00	6/7/00	6/10/00	6/15/00	6/16/00	6/20/00	6/22/00
Densidad	LANAMME	2351	2234	2344	2237	2203	2342	2339	2230
(kg/m3)	VIETO&ASOC	2320	2242	2333	2243	2273	2298	2319	2290



Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.
Constructora MECO
Estimación 1 y 2
Período 15 al 30 de junio de 2000
Laboratorio Vieto & Asociados
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales

Planta	BMP	Fecha	Densidad Max Teor	
			LANAMME	VIETO&ASOC
MECO (1)	2601	6/19/00		2467
MECO (1)	2603	6/20/00		2474
MECO (1)	2605	6/21/00		2473
MECO (1)	2609	6/22/00		2463
MECO (1)	2612	6/23/00	2479	2474
MECO (1)	2614	6/24/00		2449
MECO (1)	2617	6/27/00		2466
MECO (1)	2618	6/28/00		2483
MECO (1)	2619	6/28/00		2467
MECO (1)	2623	6/29/00	2454	
MECO (1)	2624	6/30/00		2467
MECO (1)	2625	6/30/00		2471
MECO (1)	5224	6/1/00		2455
MECO (1)	5226	6/2/00	2467	2455
MECO (1)	5227	6/3/00		2466
MECO (1)	5228	6/4/00		2455
MECO (1)	5230	6/2/00	2451	2461
MECO (1)	5231	6/6/00	2464	2467
MECO (1)	5232	6/6/00		2471
MECO (1)	5233	6/7/00		2472
MECO (1)	5234	6/7/00	2459	2460
MECO (1)	5235	6/8/00	2451	2466
MECO (1)	5237	6/10/00	2464	
MECO (1)	5240	6/12/00	2465	2463
MECO (1)	5245	6/16/00		2466
MECO (1)	5247	6/16/00		2462
MECO (1)	5248	6/17/00		2475
MECO (1)	5250	6/18/00	2463	2459
PROMEDIO			2462	2466
DESV EST			8.77	7.56

Planta	BMP	Fecha	Densidad Max Teor	
			LANAMME	VIETO&ASOC
MECO (2)	2602	6/19/00	2450	2460
MECO (2)	2604	6/20/00		2449
MECO (2)	2611	6/22/00		2459
MECO (2)	2613	6/23/00		2452
MECO (2)	2615	6/26/00	2458	
MECO (2)	5236	6/9/00		2451
MECO (2)	5237	6/10/00		2454
MECO (2)	5239	6/10/00	2451	2457
MECO (2)	5242	6/14/00		2454
MECO (2)	5243	6/15/00	2460	2457
PROMEDIO			2455	2455
DESV EST			4.99	3.73

- (1) Diseño de mezcla con agregados de Piedra Grande, Santa Ana y La Esmeralda
 (2) Diseño de agregado Tárcoles

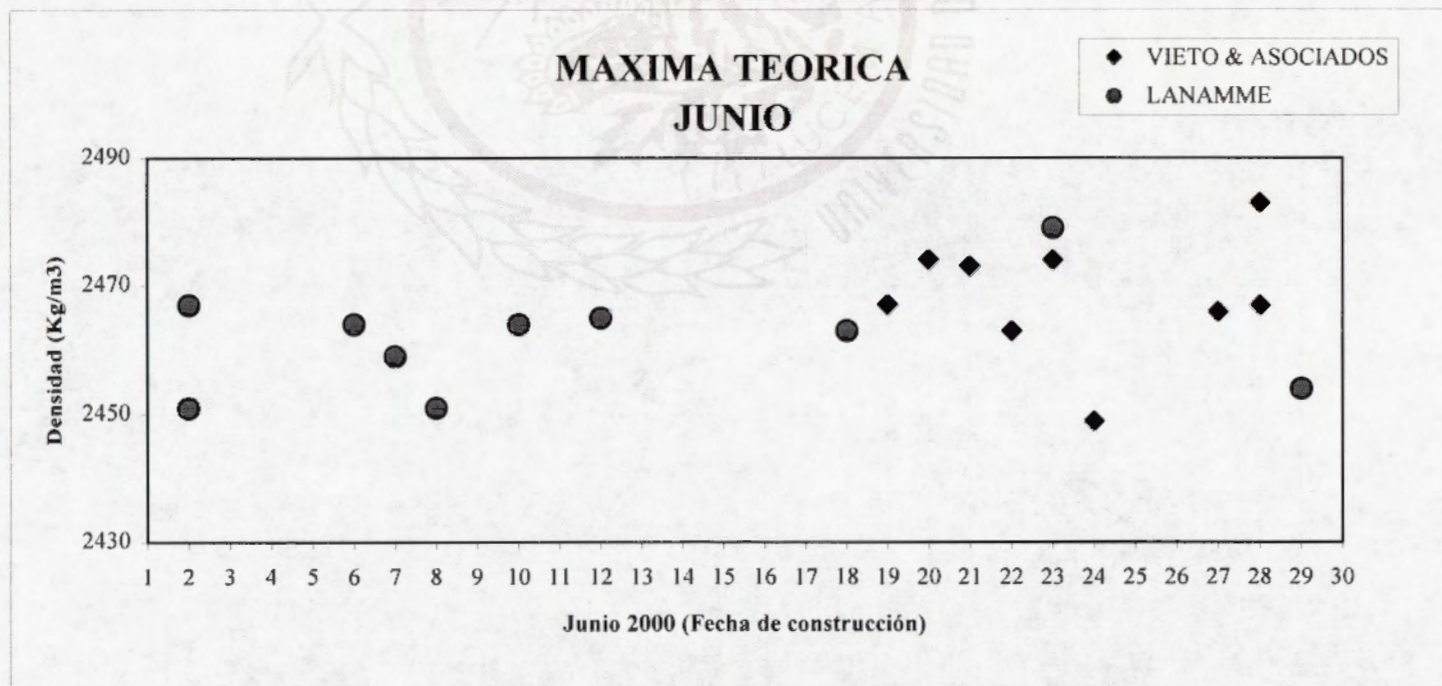
CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS
Densidad Máxima Teórica (Kg/m³) Diseño de mezcla con agregados de Piedra Grande, Santa Ana y La Esmeralda

Fecha	6/19/00	6/20/00	6/21/00	6/22/00	6/23/00	6/24/00	6/27/00	6/28/00	6/28/00	6/29/00
LANAMME					2479					2454
VIETO&ASOC	2467	2474	2473	2463	2474	2449	2466	2483	2467	

Fecha	6/30/00	6/30/00	6/1/00	6/2/00	6/3/00	6/4/00	6/2/00	6/6/00	6/6/00	6/7/00
LANAMME				2467			2451	2464		
VIETO&ASOC	2467	2471	2455	2455	2466	2455	2461	2467	2471	2472

Fecha	6/7/00	6/8/00	6/10/00	6/12/00	6/16/00	6/16/00	6/17/00	6/18/00		
LANAMME	2459	2451	2464	2465				2463		
VIETO&ASOC	2460	2466		2463	2466	2462	2475	2459		

	LANAMME	VIETO&ASOC
PROMEDIO	2462	2466
DESV EST	8.77	7.56



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación	91% mín	Nombre de la ruta	Producción	Mantenimiento
Constructora	MECO				(m3)	
Estimación	1 y 2					
Período	15 al 30 de junio de 2000	Material		Producción (ton)		
Laboratorio	Vieto & Asociados					
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales					

SAN RAMÓN MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				VIETO & ASOCIADOS				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Rótulo de pinturas Sur a la salida de la Interamericana	17 junio 2000		2220	-			2302	2475	93.0	5248	Guápiles
2	Frente a Mussmani	20 junio 2000		2126	-			2183	2449	89.1	2604	Tárcoles
3	Frente a la funeraria del Magisterio, LI	24 junio 2000		2170	-			2281	2449	93.1	2614	Guápiles

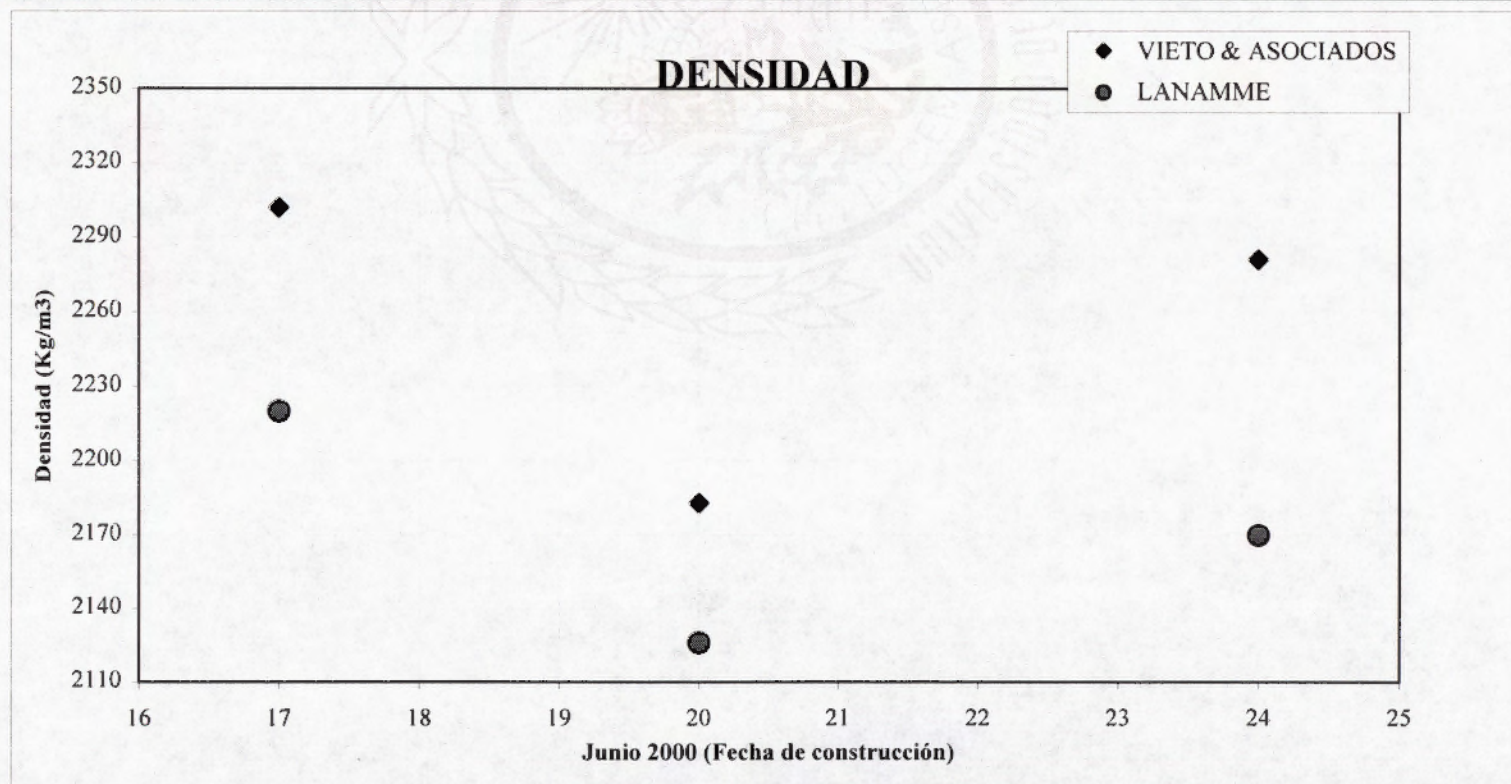
Com p. Compactación

SAN RAMON
MES JUNIO - VIETO & ASOCIADOS

Proyecto	Alajuela	Especificación	Nombre de la ruta	Mantenimiento
Constructora	MECO	91% mín		
Estimación	1 y 2	Material	Producción (m3)	Muestreo:
Período	15 al 30 de junio de 2000			
Laboratorio	Vieto & Asociados			
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales			

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - VIETO & ASOCIADOS

Fecha de construcción		6/17/00	6/20/00	6/24/00			
Densidad	LANAMME	2220	2126	2170			
(kg/m3)	VIETO&ASOC	2302	2183	2281			



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.
Constructora MECO
Estimación -
Período -
Laboratorio Vieto & Asociados
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales

Especificación
 91% mín

Material
 Recarpeteo

ALAJUELA MES JULIO - VIETO & ASOCIADOS

No Control	Ubicación	Fecha de construcc.	Espesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.
			cm	(kg/m ³)		%
1	Frente a Bar Copa Blanca carril izquierdo Ruta 3	30 julio 2000	4.0	2342	2443	95.9
2	Frente a Club Campestre Rodrigo Crespo carril derecho Ruta 3	31 julio 2000	5.3	2278	2462	92.5
3	Frente a Oficinas de correos carril derecho	29 julio 2000	6.0	2228	2434	91.5
4	Frente a autos Marino carril derecho	27 julio 2000	5.9	2267	2443	92.8
5	Frente a distribuidora de madera los Pinares S.A. Carril izquierdo	26 julio 2000	4.3	2294	2455	93.4
6	Frente a estación de servicio Cristo Rey carril derecho	19 julio 2000	6.0	2298	2443	94.1
7	Frente a cementerio la Trinidad carril izquierdo	20 julio 2000	5.5	2261	2453	92.2
8	Frente a técnicas agrícolas Alajuelenses carril izquierdo	21 julio 2000	4.6	2254	2458	91.7
9	Av. 2, calles 8 y 10, 50 m Pollos Piki Piki carril derecho	16 julio 2000	4.5	2307	2455	94
10	Av. 2, calles 1 y 3, frente templo Metodista carril derecho	17 julio 2000	5.3	2363	2460	96.1
11	Calle 2, frente peluquería Marlon, carril derecho	18 julio 2000	7.0	2286	2438	93.8
12	Calle 2, frente Maderera Gerfra, carril derecho	18 julio 2000	5.0	2285	2438	93.7
13	Frente a Cemaco carril derecho Ruta 3	7 julio 2000	6.0	2221	2442	91
14	Frente Revisión Técnica, carril derecho Estación 1+365	16 julio 2000	7.0	2282	2455	93
15	Frente a centro Internacional de Inversiones, carril izq. Est 1+500	16 julio 2000	6.0	2339	2471	94.7
16	Frente a parada de buses (rótulo UCEM), carril izq. Est 0+950	11 julio 2000	4.5	2336	2441	95.7
17	Frente a la aduanera el Dollar, carril hacia Alajuela	12 julio 2000	6.0	2312	2467	93.7
18	Estación 0 + 850, carril izquierdo	8 julio 2000	5.0	2351	2463	95.5
19	Frente Centro de Estética Esthetic Vital	14 julio 2000	6.0	2224	2467	90.1
20	Calle 2, Av. 6 y 8. Abastecedor cuatro hermanos 50 m N	3 julio 2000	9.0	2238	2456	91.1
21	Calle 2, Av. Central y 250 m Sur. Farmacia Chavarría	4 julio 2000	4.0	2263	2442	92.7
PROMEDIO				2287	2452	93.30
DESV. EST.				41.55	10.81	1.66

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta Calle ancha, Ruta 3	Mantenimiento
Constructora MECO			
Estimación -			
Período Julio 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo
Laboratorio Vieto & Asociados			
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales			

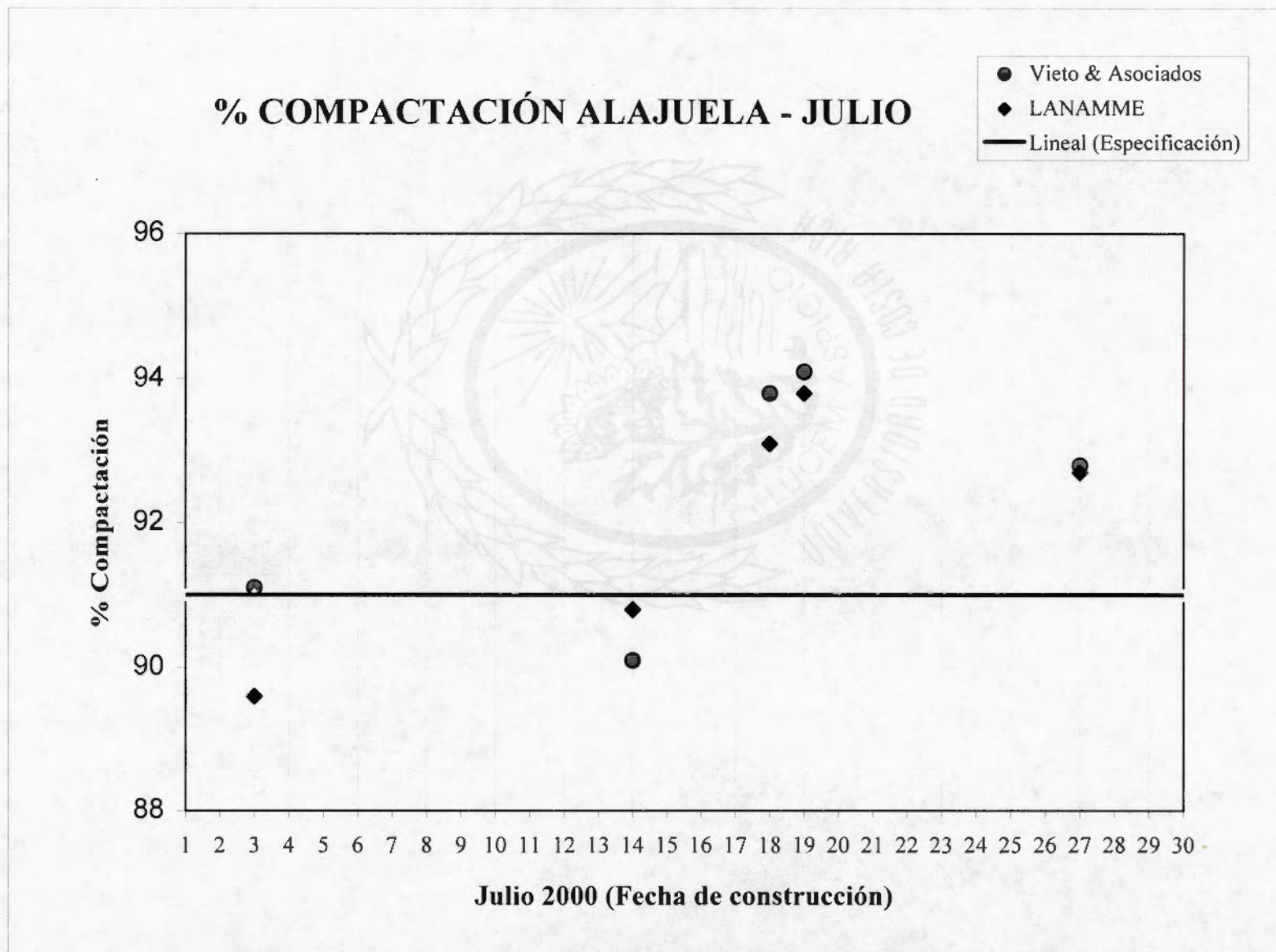
ALAJUELA MES JULIO - VIETO & ASOCIADOS

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				VIETO&ASOCIADOS				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Frente a Oficinas de correos carril derecho	29 julio 2000	16-Ago-00	2187	-			2228	2434	92		
2	Frente a autos Marino carril derecho	27 julio 2000	16-Ago-00	2253	2430	92.7		2267	2443	92.8		
3	Frente a estación de servicio Cristo Rey carril derecho	19 julio 2000	16-Ago-00	2296	2448	93.8		2298	2443	94.1		
4	Calle 2, frente peluquería Marlon, carril derecho	18 julio 2000	16-Ago-00	2285	2454	93.1		2286	2438	93.8		
5	Av. 2, calles 1 y 3, frente templo Metodista carril derecho	17 julio 2000	16-Ago-00	2377	-			2363	2460	96.1		
6	Calle 2, Av. 6 y 8. Abastecedor cuatro hermanos 50 m N	3 julio 2000	16-Ago-00	2202	2457	89.6		2238	2456	91.1		
7	Frente a Cemaco carril derecho Ruta 3	7 julio 2000	16-Ago-00	2241	-			2221	2442	91		
8	Frente Centro de Estética Esthetic Vital	14 julio 2000	16-Ago-00	2231	2458	90.8		2224	2467	90.1		

Comp. Compactación

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.
Constructora MECO
Estimación -
Período -
Laboratorio Vieto & Asociados
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales

Especificación
 91% mín

Material
 Recarpeteo

SAN RAMÓN MES JULIO - VIETO & ASOCIADOS

No Control	Ubicación	Fecha de construcc.	Esesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.
				(kg/m3)		%
1	Ruta 135, frente a Bomba Santa María, LI	21 julio 2000	6.2	2223	2443	91
2	Frente la bomba Zenen Ruiz, LD	22 julio 2000	7.5	2282	2443	93.4
3	Ruta 135 frente a súper V&S, LD	23 julio 2000	7.5	2311	2443	94.6
4	Ruta 136, frente a Procesadora de Itabo, LD	28 julio 2000	5.3	2324	2441	95.2
5	Costado norte de Bomba Churry, LD	20 julio 2000	6.2	2251	2453	91.7
6	Ruta 742, frente Bar La Ostra, LD	29 julio 2000	7.2	2216	2434	91
7	Ruta 742, frente a la UCR, LI	30 julio 2000	6	2275	2443	93.1
8	Frente a puesto de Salud, LD	31 julio 2000	5.1	2237	2446	91.5
9	Frente a Taller Maca, LI	4 julio 2000	5.8	2197	2442	90
10	Frente a Escuela José Joaquín Salas, LD	5 julio 2000	8.5	2188	2442	89.6
11	Frente a consultorio Dr. Olger Barboza, Av. 11, R 705, LD	11 julio 2000	7.7	2408	2441	98.6
12	Frente a Sastrería Madrigal, Ruta 705, Av.11, LI	12 julio 2000	5.7	2327	2475	94
13	Antes de entrada a MOPT, Ruta 706, LD	13 julio 2000	6	2252	2475	91
14	Frente a Bufete Mach & Asoc. Ruta 169, LI	18 julio 2000	6	2221	2438	91.1
15	Frente a abastecedor Costa Rica, Ruta 169, LI	19 julio 2000	4.8	2223	2443	91
16	Frente a centro Infantil Ermelinda Mora, Av. 3A Ruta 742, LI	17 julio 2000	5	2243	2460	91.2
17	Frente a Bingo de la Cruz Roja, Av. 3 hacia Ruta 742, LI	16 julio 2000	6.5	2257	2455	92
18	Frente a maderas Vargas Ugalde, LD de Av. 3 a Ruta 742	15 julio 2000	6	2191	2471	88.7
19	Frente a tienda Alan, LI, Av.2	6 julio 2000	4	2229	2473	90.1
20	Frente a tienda Retakilos, Av.2, LD	7 julio 2000	6.5	2253	2465	91.4
21	Calle 8, frente a Maderas El Oriente, LI	8 julio 2000	6.5	2292	2466	92.9
22	Calle 8, frente a parada de buses. Dedecoop, LI	9 julio 2000	6.5	2293	2466	93
23	Calle 8, frente a Iglesia Cristiana, LD	9 julio 2000	3.7	2273	2466	92.2
24	Calle 0, frente a Funeraria de Occidente	10 julio 2000	7	2252	2466	91.3
PROMEDIO				2259	2454	92.07
DESV. EST.				49.25	13.25	2.05

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo y San Ramón.	Especificación	Nombre de la ruta	Producción	Mantenimiento
Constructora MECO	91% mín		(m3)	
Estimación -				
Período Julio 2000	Material	Producción (ton)		
Laboratorio Vieto & Asociados				
Ing. Proyecto Luis Carlos Corrales				

SAN RAMÓN MES JULIO - VIETO & ASOCIADOS

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				VIETO&ASOCIADOS				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Costado norte de Bomba Churry, LD	20-Jul-00	18-Ago-00	2229				2251	2453	91.7		
2	Ruta 135 frente a súper V&S, LD	23-Jul-00	18-Ago-00	2261				2311	2443	94.6		
3	Ruta 742, frente a la UCR, LI	30-Jul-00	18-Ago-00	2289				2275	2443	93.1		
4	Frente a puesto de Salud, LD	31-Jul-00	18-Ago-00	2259				2237	2446	91.5		
5	Frente a Escuela José Joaquín Salas, LD	05-Jul-00	18-Ago-00	2152				2188	2442	89.6		
6	Antes de entrada a MOPT, Ruta 706, LD	13-Jul-00	18-Ago-00	2133				2252	2475	91		
7	Frente a Bufete Mach & Asoc. Ruta 169, LI	18-Jul-00	18-Ago-00	2176	2454	88.7		2221	2438	91.1		
8	Frente a tienda Retakilos, Av.2, LD	07-Jul-00	18-Ago-00	2202				2253	2465	91.4		
9	Calle 8, frente a Iglesia Cristiana, LD	09-Jul-00	18-Ago-00	2261				2273	2466	92.2		
10	Frente a Bingo de la Cruz Roja, Av. 3 hacia Ruta 742, LI	10-Jul-00	18-Ago-00	2261	2451	92.2		2257	2455	92		

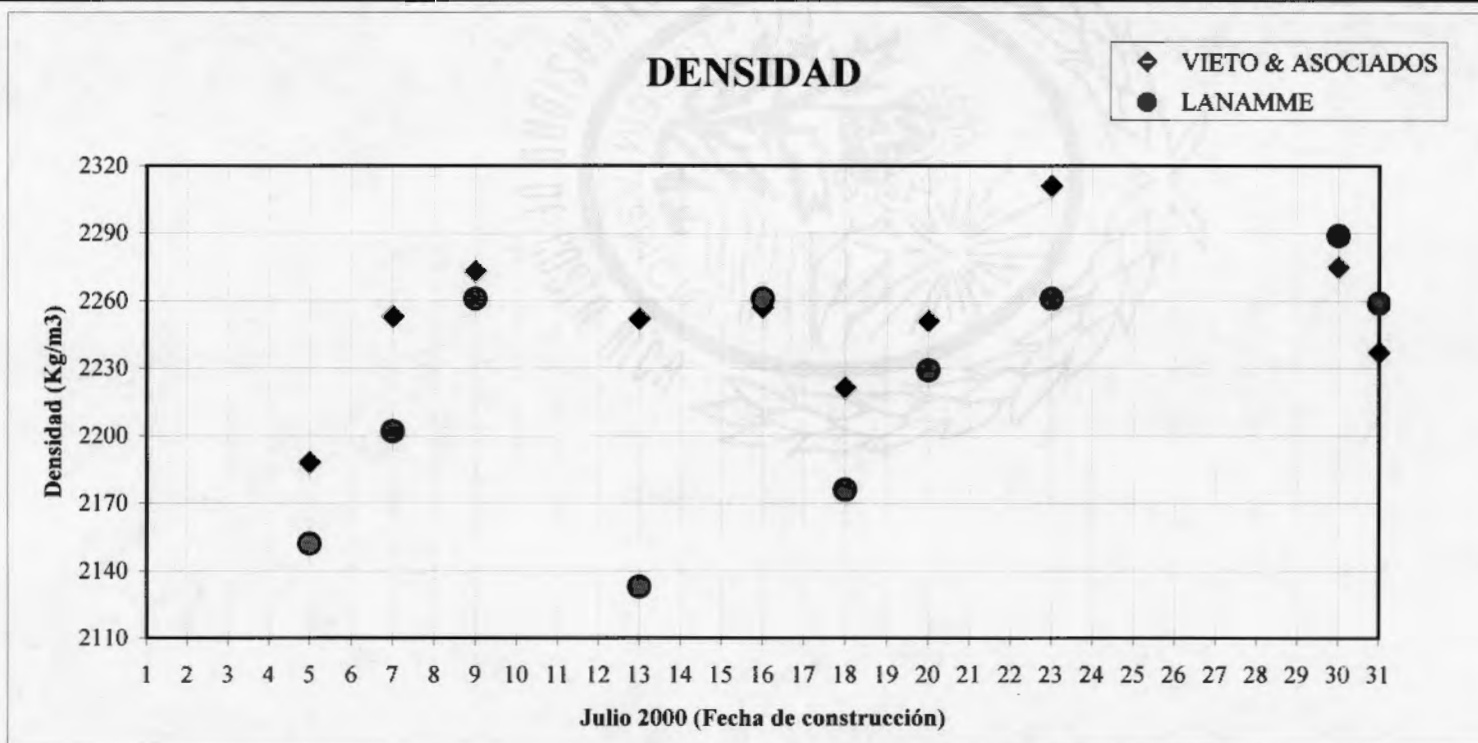
Comp. Compactación

SAN RAMON
MES JULIO - VIETO & ASOCIADOS

Proyecto	San Ramón	Especificación	91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento
Constructora	MECO	Material		Producción (m3)	Muestreo:
Estimación	-				
Período	Julio 2000				
Laboratorio	Vieto & Asociados				
Ing. Proyecto	Luis Carlos Corrales				

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - VIETO & ASOCIADOS

Fecha de construcción		20/07/00	23/07/00	30/07/00	31/07/00	05/07/00	13/07/00	18/07/00	07/07/00	09/07/00	16/07/00
Densidad	LANAMME	2229	2261	2289	2259	2152	2133	2176	2202	2261	2261
(kg/m ³)	VIETO&ASOC	2251	2311	2275	2237	2188	2252	2221	2253	2273	2257



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Cañas 3-3
Constructora ACOSOL S.A.
Estimación 7.2
Período Julio 2000
Laboratorio CACISA S.A.
Ing. Proyecto Ileana Aguilar

Especificación
 91% mín
 97% máx
Material
 Bacheo menor

**CAÑAS
 MES JULIO - CACISA S.A.**

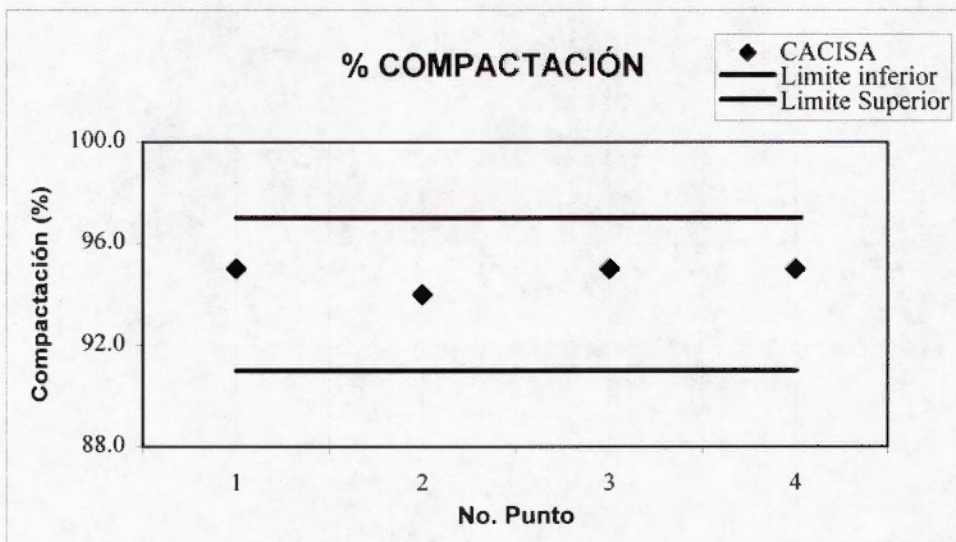
No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espeor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Alcantarilla San Miguel, 180+231, LI			2348	2471	95.0	4870
2	Frente a Lubicentro Ulate, LD			2324	2477	94.0	4871
3	100 m antes del cruce a Upala, LD			2337	2470	95.0	4872
4	100 m después de cruce a Upala, LI			2357	2477	95.0	4874
				PROMEDIO	2342	2474	94.8
				DESV. EST.	14.2	3.8	0.5

(1) No se especifica fechas

**CAÑAS
 MES JULIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha	Espeor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	Planta
		de construcción	cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Frente a Lubicentro Ulate	17 julio	6.5	2310	(*)		
2	50 m antes del cruce a Upala	8 julio	8.5	2324	(*)		
3	50 m después de cruce a Upala	6 julio	9.0	2339	(*)		
				PROMEDIO	2324		
				DESV. EST.	14.5		

(*) No se tienen datos de densidades máximas teóricas para esas fechas por lo que no se calcula el porcentaje de compactación



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Cañas 3-3	Especificación	Nombre de la ruta	Producción	Mantenimiento
Constructora	ACOSOL S.A.	91% mín		(m3)	Rutinario
Estimación	7.2	97% máx		255.86	
Período	Julio 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción	
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo menor	Bacheo menor 255.86	por ruta	
Ing. Proyecto	Ileana Aguilar			Muestreo: 4	

CAÑAS MES JULIO - CACISA S.A.

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA S.A.			BMP No. LANAMME	Diseño Mezcla		
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)			Max. Teórica	Comp. %
1	Frente a Lubicentro Ulate	17 julio	10 agosto	2310	(*)			2324	2477	94.0		Comesa - Virilla
2	50 m antes del cruce a Upala	8 julio	10 agosto	2324	(*)			2337	2470	95.0		Comesa - Virilla
3	50 m después de cruce a Upala	6 julio	10 agosto	2339	(*)			2357	2477	95.0		Comesa - Virilla

(*) No se tienen datos de densidades máximas teóricas para esas fechas por lo que no se calcula el porcentaje de compactación

Se tomaron las muestras requeridas según la producción

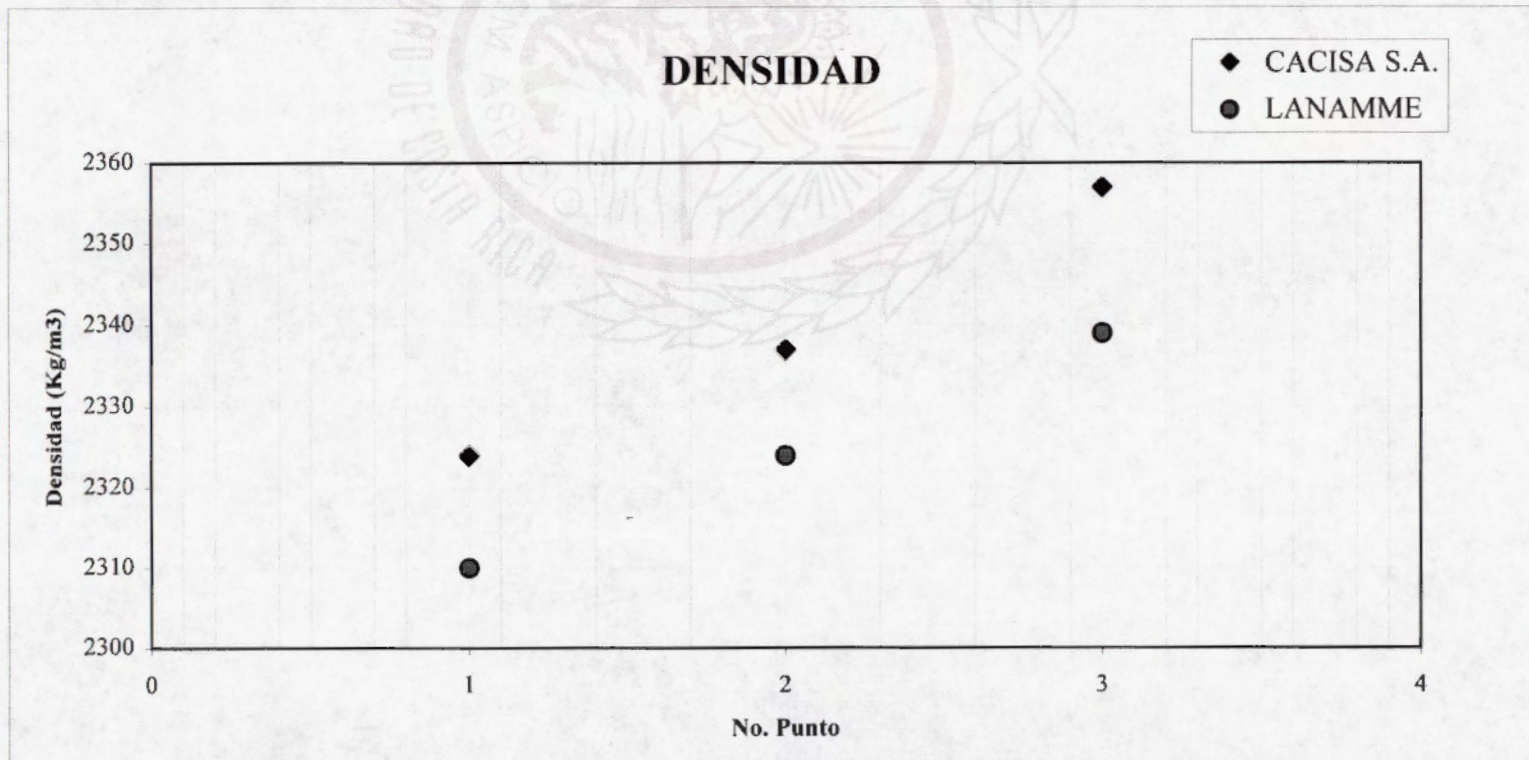
El porcentaje de compactación de los núcleos aportados por el contratista se encuentra dentro del rango especificado

CAÑAS
MES JULIO - CACISA S.A.

Proyecto	Cañas 3-3	Especificación	Nombre de la ruta	Mantenimiento
Constructora	ACOSOL S.A.	91% mín		Rutinario
Estimación	7.2	97% máx		
Período	Julio 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo menor	255.86	o fracción por ruta
Ing. Proyecto	Ileana Aguilar			Muestreo: 4

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	2310	2324	2339				
(kg/m3)	CACISA S.A.	2324	2337	2357				



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Carretera frente Aeropuerto
Constructora PEDREGAL
Estimación -
Período Julio de 2000
Laboratorio Vieto&Asociados
Ing. Proyecto -

Especificación
 91% mín

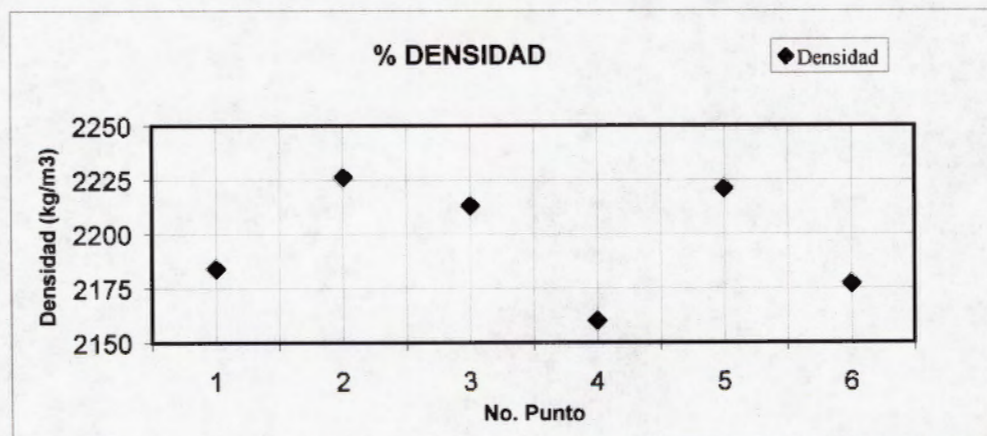
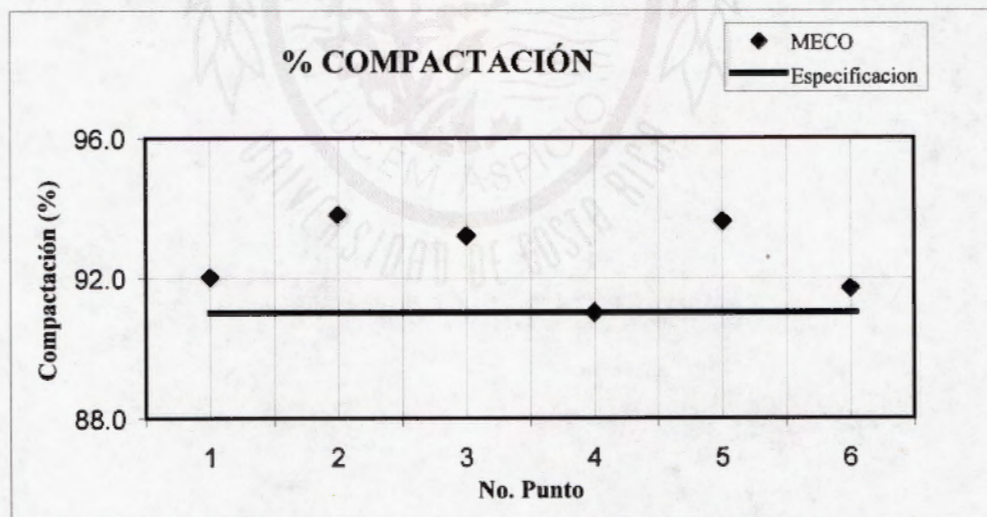
Material

Producción (m3)

CARRETERA FRENTE AEROPUERTO JUAN SANTA MARÍA VIETO&ASOCIADOS

No Control	Ubicación	Fecha (1) año 2000	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór (kg/m3)	Compact. %	BMS No.	
1	Frente al lado este del parqueo, 5m del espaldón	19 y 20 julio		2184	2374	92.0		
2	Bajo semáforos peatonales junto a entrada de parqueo, 6 m del espaldón.	19 y 20 julio		2226	2374	93.8		
3	De entrada a Ciruelas, 40m hacia el oeste, a 1.5 m del espaldón de la isla.	19 y 20 julio		2213	2374	93.2		
4	De entrada a aeropuerto, 20m hacia el oeste a 1.5m del espaldón de la isla.	19 y 20 julio		2160	2374	91.0		
5	De salida del aeropuerto, 80 m hacia el este, carril interno a 2 m del espaldón.	19 y 20 julio		2221	2374	93.6		
6	De entrada a parqueo 20m hacia el Este, carril 3 de norte a sur.	19 y 20 julio		2177	2374	91.7		
				PROMEDIO	2197	2374	92.6	
				DESV. EST.	26.9	0.0	1.1	

(1) No se especifica si la fecha es de construcción o extracción



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Guápiles
Constructora CONANSA
Estimación 1
Período 28 al 31 de julio de 2000
Laboratorio CACISA S.A.
Ing. Proyecto Darwim Mena Bonilla

Especificación
 91% mín

Material
 Bacheo menor

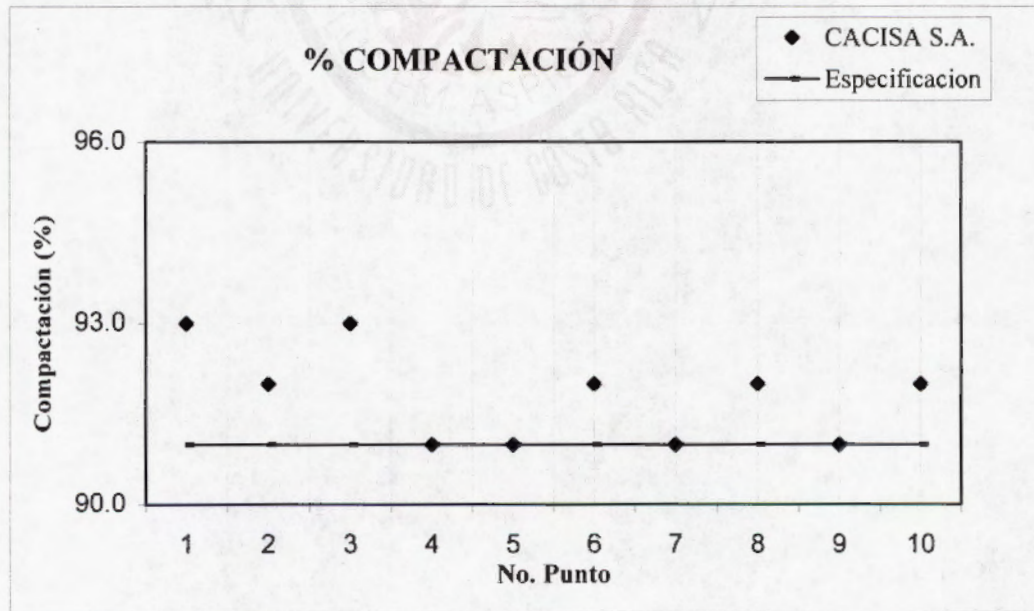
Mantenimiento
 Rutinario

Producción (m3)
 248.21

GUÁPILES ZONA 4-2 MES JULIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	100 m antes del surtidor el Jordán, LD, (1.21m esp.)	17-20 julio		2226	2400	93.0	
2	25 m antes del surtidor el Jorón, LC, (2.1m esp.)	17-20 julio		2213	2400	92.0	
3	Frente al surtidor el Jorón, LC, (3.4m esp)	17-20 julio		2221	2400	93.0	
4	Frente a librería Nandayure, Cariari centro, LD, (1.1mesp)	17-20 julio		2176	2400	91.0	
5	Frente a compra y venta Kanalyin, LI, (1.31m esp)	17-20 julio		2185	2400	91.0	
6	15 m antes sala belleza Laurent's	17-20 julio		2211	2400	92.0	
7	30 m antes Servicios Contables NBC	17-20 julio		2191	2400	91.0	
8	Calle Y griega, 25 m antes del poste No.708-004	17-20 julio		2217	2400	92.0	
9	75 m antes del Rancho los Mariscos	17-20 julio		2187	2400	91.0	
10	50 m antes de sala de belleza Jho-Hillyn	17-20 julio		2211	2400	92.0	
				PROMEDIO	2204		91.8
				DESV. EST.	17.4		0.8

LD Lado derecho
 LC Lado centro
 LI Lado izquierdo
 esp. Distancia del espaldón en metros



Muestreo: 1 cada 60 m³ o fracción por ruta

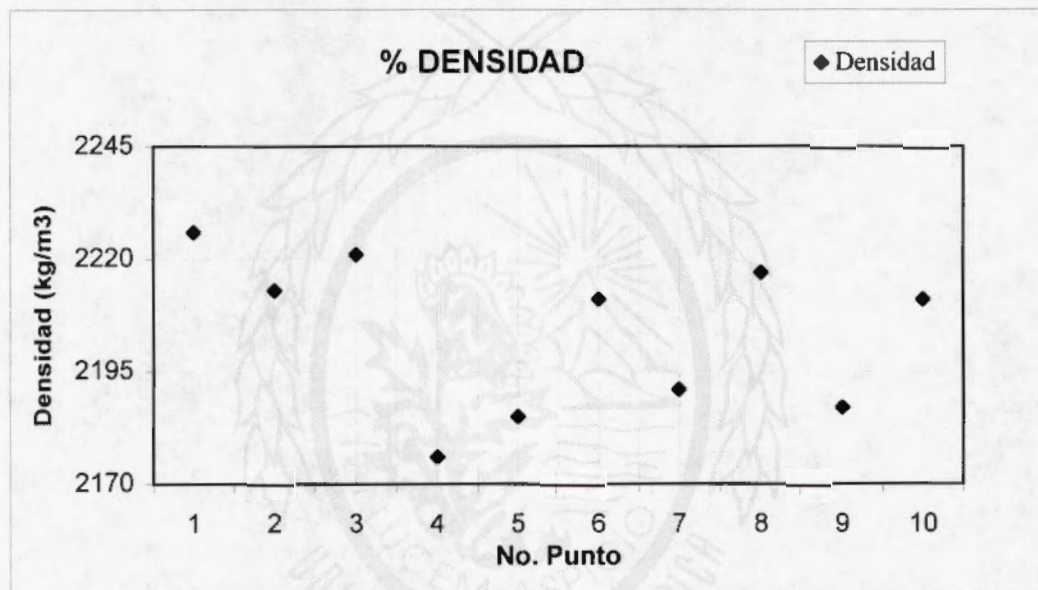
Muestreo: 4

(1) Se desconoce si la fecha es de extracción o de construcción

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Guápiles	Especificación	91% mín
Constructora	CONANSA	Material	Bacheo menor
Estimación	1	Producción (m3)	248.21
Período	28 al 31 de julio de 2000		
Laboratorio	CACISA S.A.		
Ing. Proyecto	Darwim Mena Bonilla		

GUÁPILES ZONA 4-2 MES JULIO - CACISA S.A.



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Liberia	Especificación	
Constructora	ACOSOL		91% mín
Estimación	5		
Período	1 al 22 de junio de 2000	Material	Producción (m3)
Laboratorio	CACISA	Bacheo menor	751.72
Ing. Proyecto	Claudio Pacheco		

**LIBERIA - LA CRUZ
MES JUNIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	500 m antes de entrada Parque Nacinal Santa Rosa	22 junio 2000		2150	2347	92.0	4980
2	550 m antes de entrada Parque Santa Rosa J-5	22 junio 2000		2144	2347	91.0	4979
3	450 m antes de entrada Parque Santa Rosa J-7	22 junio 2000		2149	2347	92.0	4981
4	274 + 400 LD J-12	22 junio 2000		2140	2347	91.0	4986
5	J - 13	22 junio 2000		2138	2347	91.0	4987
6	274 + 300 LI J-11	22 junio 2000		2138	2355	91.0	4985
7	J - 9	22 junio 2000		2102	2340	90.0	4983
PROMEDIO				2137		91.1	
DESV. EST.				16.3		0.7	

**BACHEO SARDINAL - EL COCO
MES JUNIO - CACISA**

1	50 m después del cemenmterio de playas del Coco	14 junio 2000		2280	2470 (*)	92.0	4977
---	---	---------------	--	------	----------	------	------

**LIBERIA - POTRERILLO
MES JUNIO - CACISA**

1	253 + 700	16 junio 2000		2307	2470 (*)	93.0	4974
2	254 + 010	16 junio 2000		2176	2362 (*)	92.0	4975
3	254 + 700	16 junio 2000		2296	2470 (*)	93.0	4976
4	254 + 200	16 junio 2000		2329	2470 (*)	94.0	4978
PROMEDIO				2277		93.0	
DESV. EST.				68.7		0.8	

**TEMPISQUITO - LA CRUZ
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
1	Km 271+000	18 junio 2000	10.5	2117	-		
2	Km 268+700	16 junio 2000	13.0	2144	-		
3	Km 274+300	20 junio 2000	12.0	2123	-		
PROMEDIO				2128			
DESV. EST.				14.2			

(*) Valores de máxima teórica no corresponde a ningún valor reportado en la estimación

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Liberia	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento Rutinario	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Constructora ACOSOL				
Estimación 5				
Período 1 al 22 de junio de 2000	Material Bacheo menor	Producción (ton)	Producción (m3) 751.72	Muestreo: 13
Laboratorio CACISA				
Ing. Proyecto Claudio Pacheco				

LIBERIA MES JUNIO - CACISA

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA			BMP No. LANAMME (*)	Planta
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo (1)	Densidad (kg/m3)		
1	Km 268+700	16 junio 2000		2144	-					
2	Km 271+000	18 junio 2000		2117	-					
3	Km 274+300	20 junio 2000		2123	-		2138	2355	91.0	

Comp. Compactación

(*) No es posible asociar el No. de BMP del LANAMME

(1) No se presenta información acerca de la fecha de muestreo ni el número de bitácora del LANAMME con los resultados presentados

(2) Existen valores de la Máxima Teórica de la estimación corresponde al valor reportado en el cálculo del porcentaje de compactación.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Liberia
Constructora ACOSOL
Estimación 6.1
Periodo 1 al 31 de julio de 2000
Laboratorio CACISA
Ing. Proyecto Claudio Pacheco

Especificación
 91% mín

Material Bacheo menor
Producción (m3) 264.43

**LIBERIA
MES JULIO - CACISA**

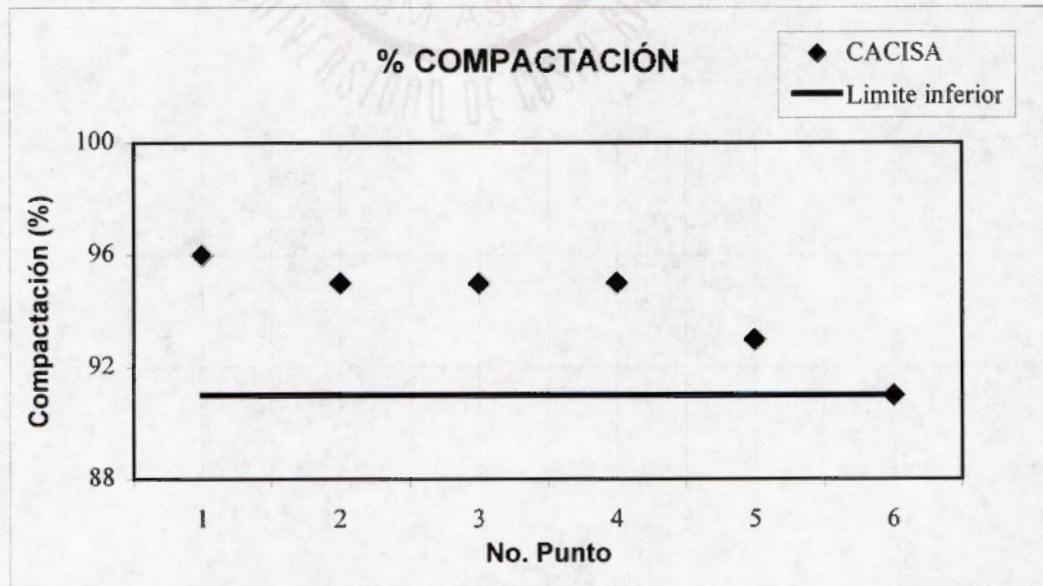
No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMP No.
1	150 m antes del Río Tempisque, LD	22 julio 2000		2381	2468 (*)	96	
2	Frente Souvenirs la Gran Nicoya, LI	22 julio 2000		2335	2468 (*)	95	
3	Frente hotel colinas del Norte, LD	22 julio 2000		2338	2468 (*)	95	
4	Km 300+600 Hotel Colinas del Norte, LD	22 julio 2000		2356	2468 (*)	95	
5	Frente Salón Comunal de Guardia, LC	22 julio 2000		2289	2468 (*)	93	
6	Estación 16+500, LD	22 julio 2000		2250	2468 (*)	91	
PROMEDIO				2325		94.2	
DESV. EST.				47.5		1.8	

(*) Valores de máxima teórica no corresponde a ningún valor reportado en la estimación, lo que se ha tomado es un promedio de la densidad máxima teórica del mes de julio.

Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción
por ruta

Mantenimiento
Rutinario

Muestreo: 4



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Liberia	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento Rutinario	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Constructora ACOSOL				
Estimación 6.1				
Período 1 al 31 de julio de 2000	Material	Producción (ton)	Producción (m3)	Muestreo: 4
Laboratorio CACISA	Bacheo menor		264.43	
Ing. Proyecto Claudio Pacheco				

LIBERIA MES JULIO - CACISA

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA			BMP No. LANAMME (*)	Planta		
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo (1)	Densidad (kg/m3)			Max. Teór. (2)	Comp. %
1	Frente hotel colinas del Norte, LD			2353	-			2338	2468	95.0		
2	Km 300+600 Hotel Coinas del Norte			2358	-			2356	2468	95.0		
3	Frente Salón Comunal de Guardia			2273	-			2289	2468	93.0		

Comp. Compactación

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Limón
Constructora Constructora Mena S.A.
Estimación 9
Período 1 al 30 de junio de 2000
Laboratorio CACISA
Ing. Proyecto Víctor Gutiérrez Bustos.

Especificación
 91% mín

Material
 Bacheo mayor
 Recarpeteo

Mantenimiento
 Rutinario

Producción (m3)
 191.2
 326.09

**PUENTE LA ESTRELLA
MES JUNIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	400 m antes del puente La Estrella, LI	30 julio 2000	5.5	2189	2470	89.0	
2	700 m después de puente La Estrella, LD	30 julio 2000	7.8	2249	2470	91.0	
				PROMEDIO	2219	90.0	
				DESV. EST.	42.4	1.4	

MES JUNIO - CACISA

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	Frente Villa Tarita	30 julio 2000	4.0	2266	2470	92.0	
2	Frente Hotel Salvamar	30 julio 2000	6.8	2322	2470	94.0	
				PROMEDIO	2294	93.0	
				DESV. EST.	39.6	1.4	

**WESTFALIA - AEROPUERTO
MES JUNIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	400 m antes de cabinas Westfalia, LC	30 julio 2000		2245	2470	91.0	
2	Frente Aeropuerto, LD	30 julio 2000		2269	2470	92.0	
				PROMEDIO	2257	91.5	
				DESV. EST.	17.0	0.7	

**PENSHURT - CAHUITA
MES JUNIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)	(kg/m3)	%	
1	50 m después de planta A y A, LI	30 julio 2000		2361	2470	96.0	
2	1000 m después de planta A y A, LD	30 julio 2000		2365	2470	96.0	
3	Frente Soda Pinini, LC	30 julio 2000		2279	2470	92.0	
4	400 m después de Playa Negra	30 julio 2000		2279	2470	92.0	
				PROMEDIO	2321	94.0	
				DESV. EST.	48.5	2.3	

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Limón	Especificación 91% mín	Ruta	Mantenimiento Rutinario y Periódico
Constructora Constructora Mena S.A.			
Estimación 9			
Período 1 al 30 de junio del 2000	Material	Producción	Muestreo
Laboratorio CACISA S.A.	Bacheo mayor	191.2	3
Ing. Proyecto Víctor Gutiérrez Bustos.	Recarpeteo	326.09	2

LIMON MES JUNIO - CACISA S.A.

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	
1	Frente Aeropuerto, LD		14-Ago-00	2242	(*)		30-Jun-00	2269	2470	92.0	
2	Frente Hotel Salvamar		14-Ago-00	2349	(*)		30-Jun-00	2322	2470	94.0	
3	700 m después de puente La Estrella		14-Ago-00	2326	(*)		30-Jun-00	2249	2470	91.0	
4	1000 m después de planta A y A		14-Ago-00	2311	(*)		30-Jun-00	2365	2470	96.0	

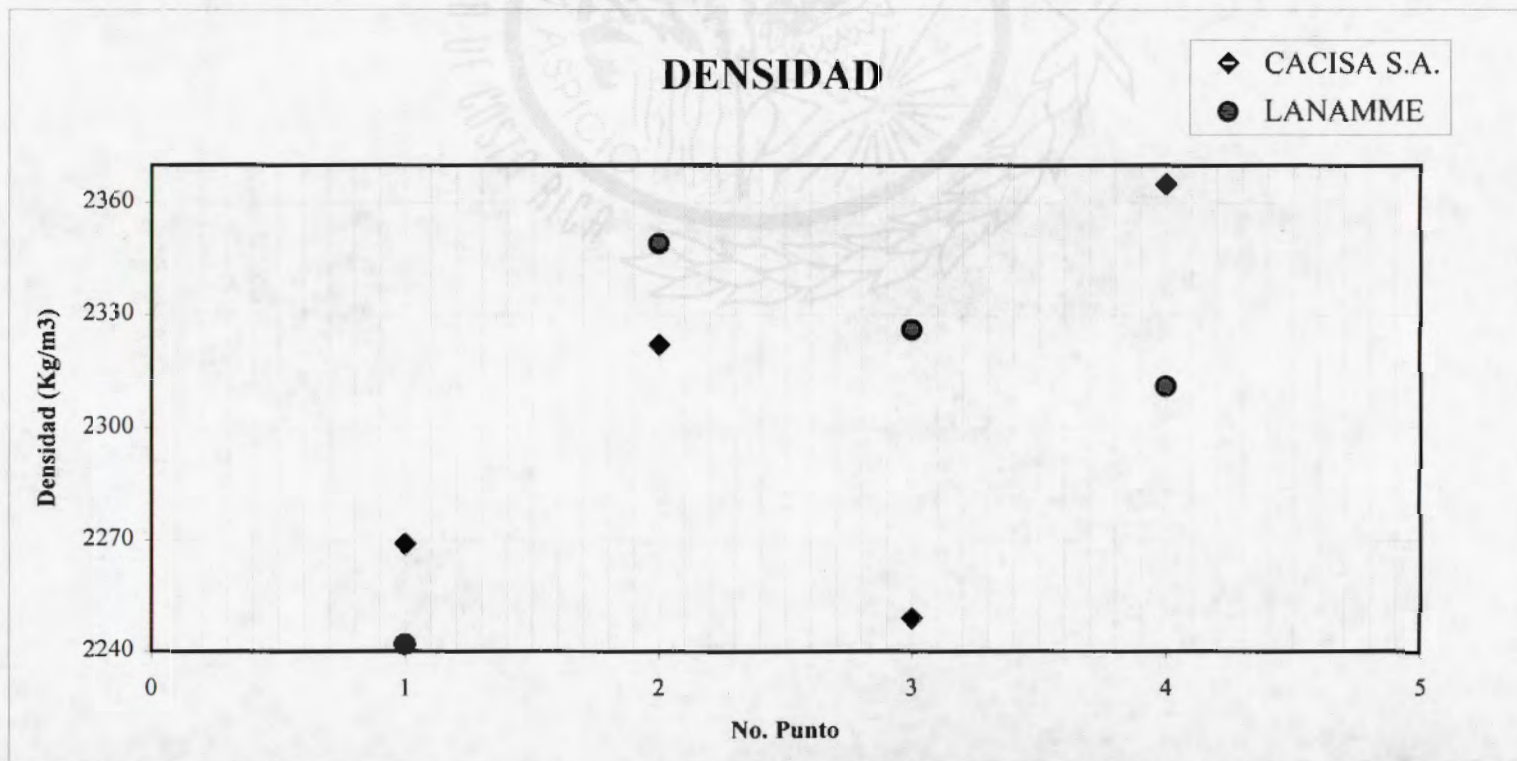
(*) No se tienen datos de densidades máximas teóricas para esas fechas por lo que no se calcula el porcentaje de compactación

LIMON
MES JUNIO - CACISA S.A.

Proyecto	Limón	Especificación	Ruta	Mantenimiento
Constructora	Constructora Mena S.A.	91% mín		Rutinario y Periódico
Estimación	9			
Período	1 al 30 de junio del 2000	Material	Producción	Muestreo
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo mayor	191.2	3
Ing. Proyecto	Víctor Gutiérrez Bustos.	Recarpeteo	326.09	2

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	2242	2349	2326	2311			
(kg/m3)	CACISA S.A.	2269	2322	2249	2365			



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Limón (zona 4-1)	Especificación	91% mín	Mantenimiento	Rutinario
Constructora	Mena S.A.	Material	Bacheo mayor	Producción (m3)	170.85
Estimación	10				
Período	Julio 2000				
Laboratorio	CACISA				
Ing. Proyecto					

**LIMÓN - BRIBRÍ
MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	500 m después del cruce a Homecreek - Bribri, LC	7 agosto 2000	15.0	2387	2470	97.0	
2	Frente a soda Beltie, LD	7 agosto 2000	7.2	2305	2470	93.0	
3	50 m antes del poste EP208, LD	7 agosto 2000	13.3	2354	2470	95.0	
4	Frente a la pulpería Laguita, LI	7 agosto 2000	12.3	2350	2470	95.0	
5	100 m antes de vivero forestal, LD	7 agosto 2000	7.0	2291	2470	93.0	
6	Frente vivero forestal, LI	7 agosto 2000	6.6	2291	2470	93.0	
PROMEDIO				2330		94.3	
DESV. EST.				39.7		1.6	

**RECOPE - LIMÓN
MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	300 m después de RECOPE, LD	7 agosto 2000	14.0	2285	2470	93.0	
2	Frente almacén Fiscal Floga, LI	7 agosto 2000	13.0	2312	2470	94.0	
3	200 m después del INA, LD	7 agosto 2000	10.5	2289	2470	93.0	
2	Frente taller del INA, LC	7 agosto 2000	7.0	2349	2470	95.0	
5	Frente al cementerio, LD	7 agosto 2000	14.0	2407	2470	97.0	
6	Frente Biblioteca Pública de Limón, LI	7 agosto 2000	17.0	2404	2470	97.0	
PROMEDIO				2341		94.8	
DESV. EST.				54.9		1.8	

Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta

Muestreo: 3

PROMEDIO y DESV EST GENERAL

Compactación	94.6	1.68
Densidad	2335	46.07

NO SE LE SOLICITO AL LANAMME LA EXTRACCION DE NUCLEOS PARA CALCULAR EL PORCENTAJE DE COMPACTACION

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Nicoya	Especificación	Ruta
Constructora	ACOSOL	91% mín	21
Estimación	5		
Período	1 al 31 de julio de 2000	Material	Producción (m3)
Laboratorio	CACISA	Bacheo menor	17.01
Ing. Proyecto	Juan José Mesén Espinoza		

**PUEBLO VIEJO - NANDAYURE
MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)		%	
1	Acopaya	14 junio 2000		2192	2362 (*)	93.0	4488
2	Frente a la finca La Liebre	14 junio 2000		2198	2362 (*)	93.0	4489
3	1 km al sur de la entrada a Vijia	14 junio 2000		2182	2362 (*)	92.0	4490
4	100 m sur Ciudadela San Joaquín	14 junio 2000		2154	2362 (*)	91.0	4491
				PROMEDIO	2182	92.3	
				DESV. EST.	19.49	0.96	

(*) Valores de máxima teórica no corresponde a ningún valor reportado en la estimación

**NICOYA
MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)		%	
1	500 m antes de entrada a San Pablo, 34+500, LD	22 junio 2000		2135	2340	91.0	4493
2	1 km antes de entrada a San Pablo, LD	22 junio 2000		2186	2355	93.0	4494
3	700 m norte de Puente Marote, LD	22 junio 2000		2173	2355	92.0	4495
4	200 m sur de la escuela de Acoyada	22 junio 2000		2150	2340	91.0	4496
5	300 m norte de escuela de Acoyada	22 junio 2000		2109	2355	90.0	4497
				PROMEDIO	2151	91.4	
				DESV. EST.	30.53	1.14	

PROMEDIO y DESV EST GENERAL

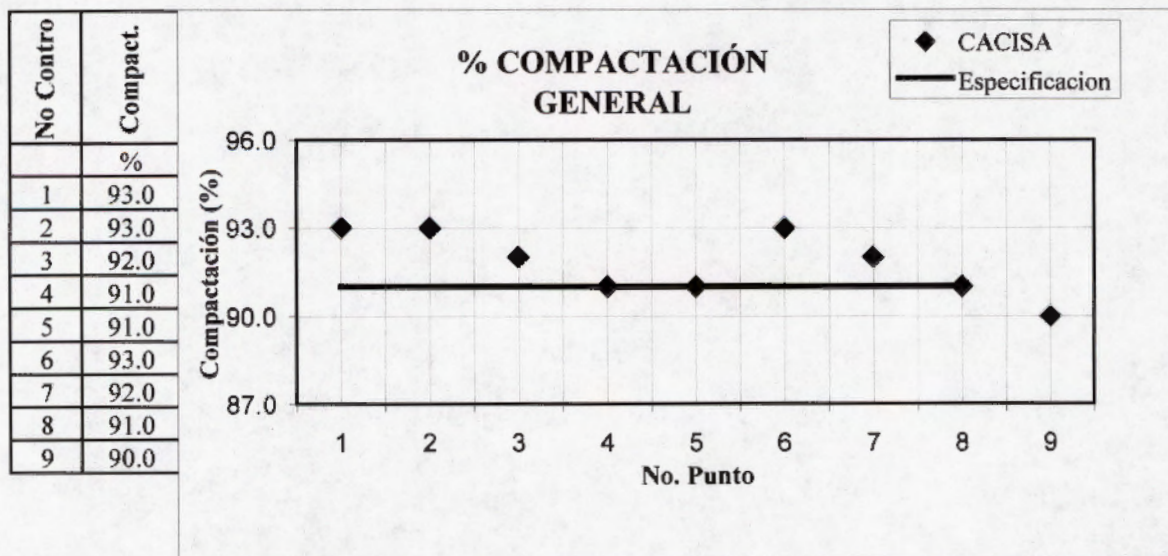
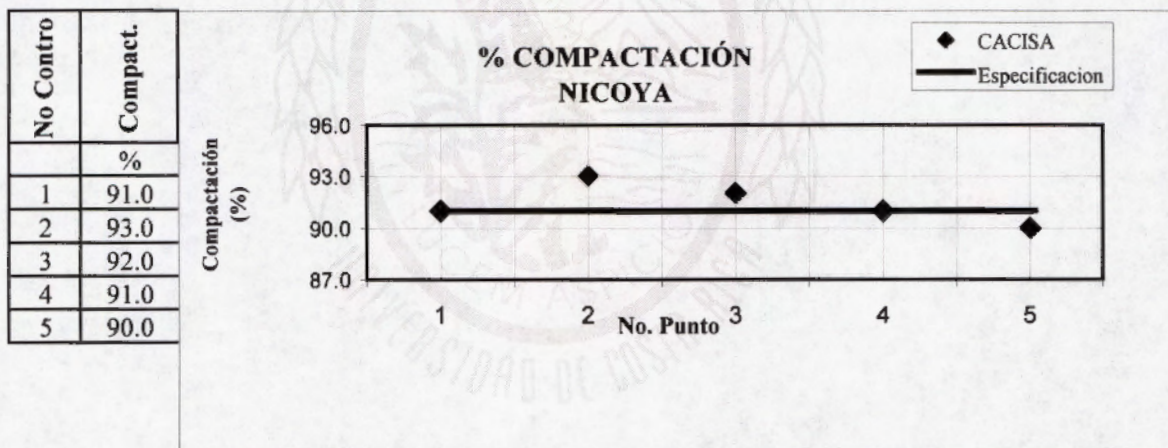
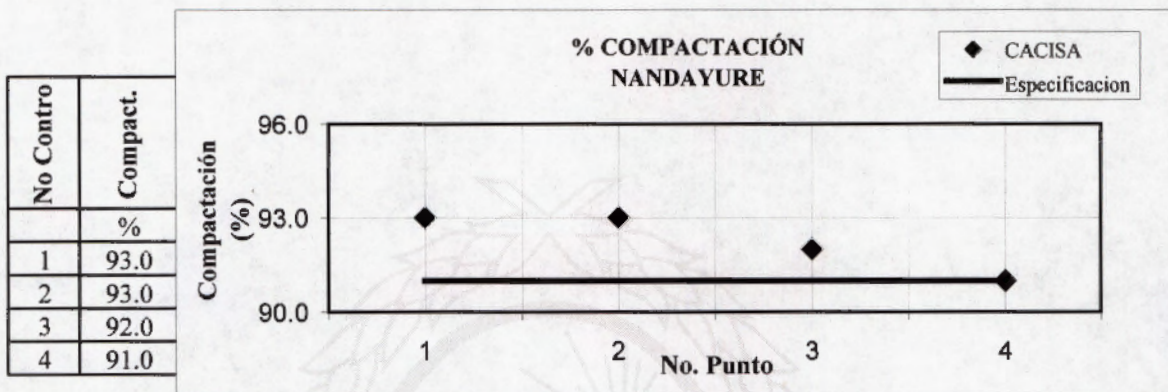
Compactación	91.8	1.09
Densidad	2164	29.56

**NICOYA (PUEBLO VIEJO - NANDAYURE)
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	Espesor	Densidad	Máx. Teór	Compact.	BMS No.
			cm	(kg/m3)		%	
3	100 m sur Ciudadela San Joaquín	6 junio 2000	9	1985	-		
4	700 m norte de Puente Marote, LD	18 junio 2000	12.5	2027	-		
5	1 km antes de entrada a San Pablo, LD	20 junio 2000	7.5	2210	2348	94.1	
				PROMEDIO	2074		
				DESV. EST.	119.64		

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Nicoya	Especificación 91% mín	Ruta 21
Constructora ACOSOL		
Estimación 5		
Período 1 al 31 de julio de 2000	Material Bacheo menor	Producción (m3) 17.01
Laboratorio CACISA		
Ing. Proyecto Juan José Mesén Espinoza		

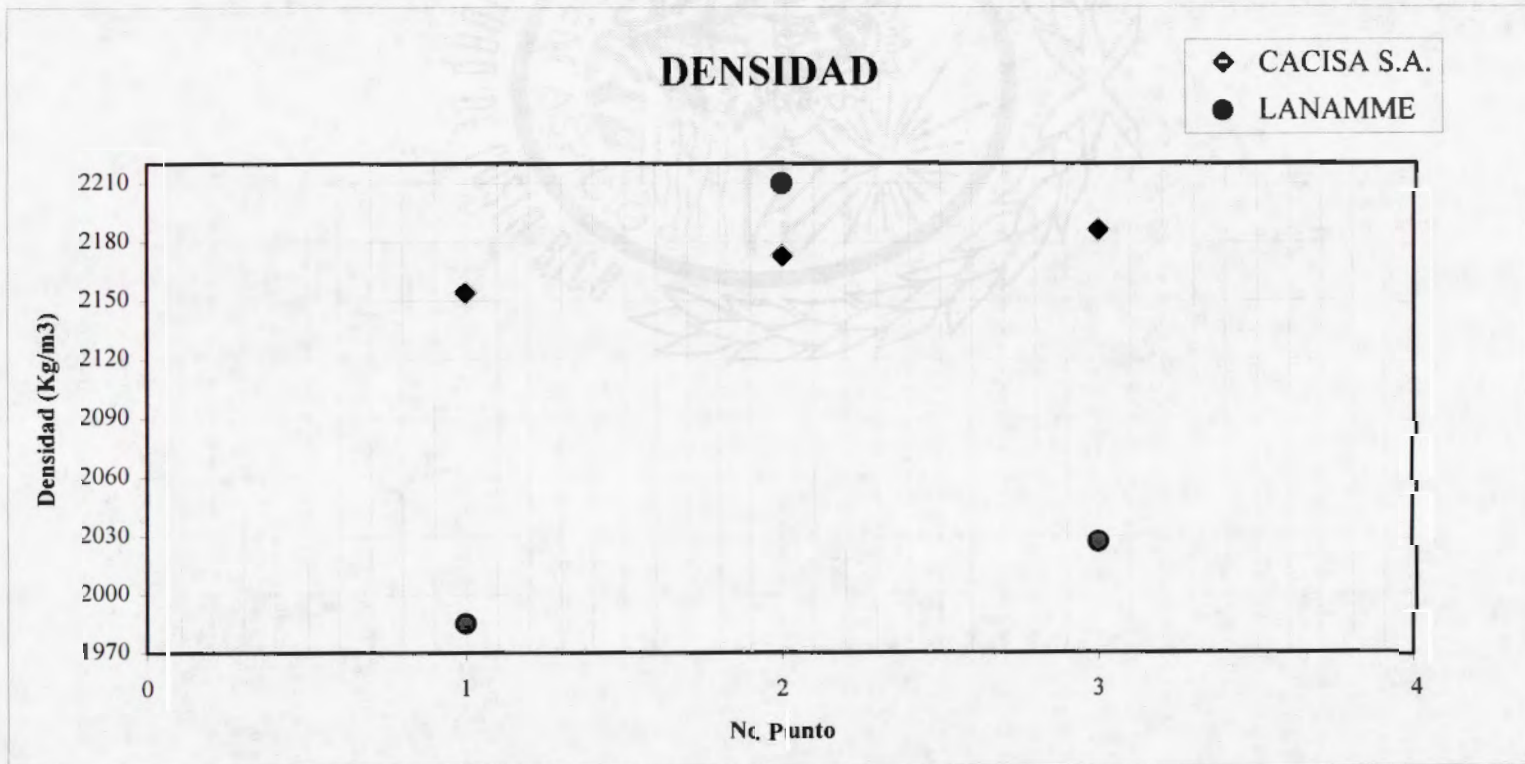


NICOYA
MES JULIO - CACISA S.A.

Proyecto	Nicoya	Especificación	91% mín	Nombre de la ruta	21	Mantenimiento	Rutinario
Constructora	ACOSOL	Material	Bacheo menor	Producción (m3)	17.01	Muestreo:	1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Estimación	5					Muestreo:	1
Período	1 al 31 de julio de 2000						
Laboratorio	CACISA						
Ing. Proyecto	Juan José Mesén Espinoza						

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	1985	2210	2027				
(kg/m3)	CACISA S.A.	2154	2173	2186				



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Nicoya	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta 21	Mantenimiento Rutinario	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Constructora ACOSOL				
Estimación 5				
Período 1 al 31 de julio de 2000	Material Bacheo menor	Producción (ton)	Producción (m3) 17.01	Muestreo: 1
Laboratorio CACISA				
Ing. Proyecto Juan José Mesén Espinoza				

NICOYA MES JULIO - CACISA

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA				BMP No. LANAMME (*)	Planta
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo (1)	Densidad (kg/m3)	Max. Teór. (2)	Comp. %		
1	100 m sur Ciudadela San Joaquín	6 junio 2000		1985	-			2154	2362	91.0		Comesa - Virilla
2	700 m norte de Puente Marote, LD	18 junio 2000		2210	2348	94.1		2173	2355	92.0		Santa Fe
3	1 km antes de entrada a San Pablo, LD	20 junio 2000		2027	-			2186	2355	93.0		Santa Fe

Comp. Compactación

(*) No es posible asociar el No. de BMP del LANAMME

(1) No se presenta información acerca de la fecha de muestreo ni el número de bitácora del LANAMME con los resultados presentados

(2) Existen valores de la Máxima Teórica de la estimación que no corresponde al valor reportado en el cálculo del porcentaje de compactación.

Cumplimiento: El contratista muestreó 4 núcleos para Pueblo Viejo - Nandayure y 5 núcleos para Nicoya.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Puntarenas zona 6-1
Constructora BELEN
Estimación 2
Período Julio 2000
Laboratorio CACISA
Ing. Proyecto Bernal Hernández Soto

Especificación
 91% mín
 100 % max
Material
 Bacheo menor

Mantenimiento
 Rutinario
Producción (m3)
 273.02

**SAN MATEO - ESPARZA
 MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	50 m a entrada a Barón, hacia San Mateo, a 1.5m del borde, LD	15 julio 2000		2349	2446	96.0	
2	Km 12 - 13, 100 m del Bar El Pegadero, hacia Esparza, carril derecho, a 2 m del borde	15 julio 2000		2295	2446	94.0	
3	Km 11 - 12, 200 m del Río Jesús María, carril izquierdo 1.5 m del borde	15 julio 2000		2285	2446	93.0	
PROMEDIO				2310		94.3	
DESV. EST.				34.4		1.5	

**SAN MATEO - ESPARZA RUTA 131
 MES JULIO - CACISA**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	20 m de caseta de control de oleoducto, hacia Esparza, LI a 1 m del borde	28 julio 2000		2274	2446	93.0	
2	Frente a portón verde entre poste 33 y 34, LD 3 m del borde	28 julio 2000		2271	2446	93.0	
3	50 m de escuela de Nance de San Mateo, LD a 40 cm del borde	28 julio 2000		2253	2446	92.0	
PROMEDIO				2266		92.7	
DESV. EST.				11.4		0.6	

**RÍO JESÚS MARÍA - ESPARZA Ruta 131
 MES JULIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór (kg/m3)	Compact. %	Planta
1	200 m este del Vivero Tropical	19 julio 2000	8.0	2247	(*)		
2	Vivero Tropical	19 julio 2000	6.5	2251	(*)		
3	Entrada a Barón	6 julio 2000	9.5	2302	(*)		
4	100 m oeste del puente del Río Jesús María	6 julio 2000	7.0	2293	(*)		
5	Bar las Damas	6 julio 2000	10.0	2280	(*)		
6	Poste ICE No 33	-	9.5	2293	(*)		
7	25 m Sur de casetilla de Oleoducto de RECOPE	-	9.5	2269	(*)		
PROMEDIO				2276			
DESV. EST.				21.5			

(*) No se tienen datos de densidades máximas teóricas para esas fechas por lo que no se calcula el porcentaje de compactación

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Puntarenas zona 6-1	Especificación 91% mín 100 % max	Nombre de la ruta 131	Mantenimiento Rutinario
Constructora BELEN	Material Bacheo menor	Producción (m3) 273.02	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Estimación 2			Muestreo 5
Período Julio 2000			
Laboratorio CACISA			
Ing. Proyecto Bernal Hernández Soto			

RÍO JESÚS MARÍA - ESPARZA Ruta 131 MES JULIO - CACISA S.A.

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Calles de Ciudad Quesada	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	200 m este del Vivero Tropical	19 julio 2000	24 julio 2000	2247	(*)							
2	Vivero Tropical	19 julio 2000	24 julio 2000	2251	(*)							
3	Entrada a Barón	6 julio 2000	24 julio 2000	2302	(*)		15 julio 2000	2349	2446	96.0		
4	100 m oeste del puente del Río Jesús María	6 julio 2000	24 julio 2000	2293	(*)		15 julio 2000	2285	2446	93.0		
5	Bar las Damas	6 julio 2000	24 julio 2000	2280	(*)							
6	Poste ICE No 33	-	1 agosto 2000	2293	(*)		28 julio 2000	2271	2446	93.0		
7	25 m Sur de casetilla de Oleoducto de RECOPE	-	1 agosto 2000	2269	(*)		28 julio 2000	2274	2446	93.0		

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

Hay incumplimiento en el plazo de quince días para la extracción de los núcleos 4 y 5

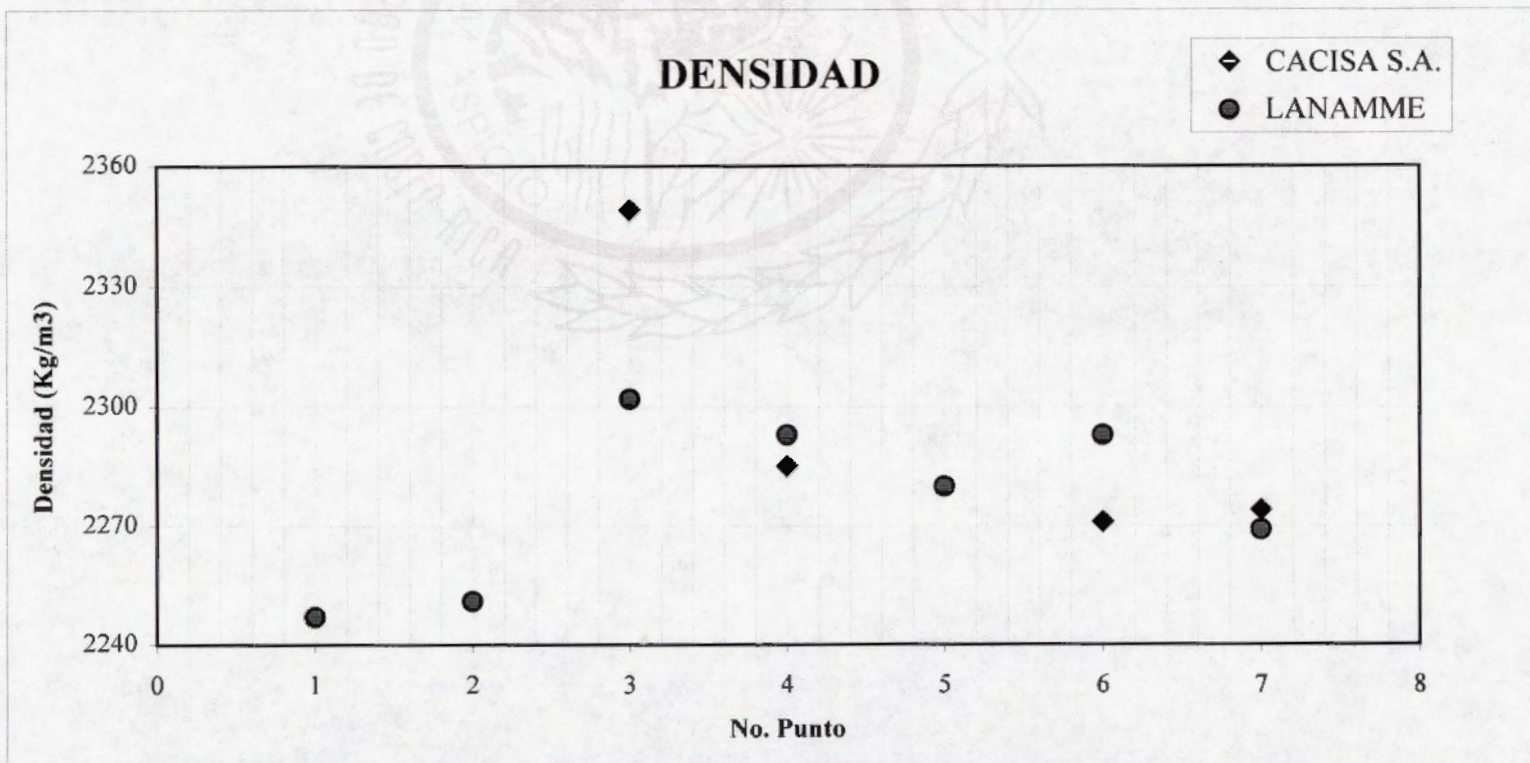
El porcentaje de compactación de los núcleos aportados por el contratista se encuentra dentro del rango especificado

**RÍO JESÚS MARÍA - ESPARZA Ruta 131
MES JULIO - CACISA S.A.**

Proyecto	Puntarenas zona 6-1	Especificación	91% mín 100 % max	Nombre de la ruta	131	Mantenimiento	Rutinario
Constructora	BELEN						
Estimación	2						
Período	Julio 2000			Producción (m3)	273.02	Muestreo:	1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Laboratorio	CACISA	Material	Bacheo menor			Muestreo:	5
Ing. Proyecto	Bernal Hernández Soto						

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	2247	2251	2302	2293	2280	2293	2269
(kg/m3)	CACISA S.A.			2349	2285		2271	2274



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Puriscal Zona 1-2	Especificación
Constructora	ESCOJISA	91% mín
Estimación	4	97% máx
Período	Junio 2000	Material
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo menor
Ing. Proyecto	Jorge Javier Martín	

**PURISCAL
MES JUNIO - CACISA S.A.**

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
SAN JOSÉ - PURISCAL							
1	Frente a Taller Sibaja, LI			2168	2335	93.0	
2	200 m después del cruce Brasil de Mora			2132	2335	91.0	
3	300 m después del primer puente, hacia Ciudad Colón			2190	2335	94.0	
4	Frente EOXFORD			2115	2335	91.0	
				PROMEDIO	2151	92.3	
				DESV. EST.	34.0	1.5	

MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha (1)	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
BRASIL - MORA - PURISCAL							
1	400 m del Cruce Brasil Mora		12.5	2228	2435	91.0	165
2	600 m del Cruce Brasil Mora		10.3	2223	2435	91.0	165
3	400 m después del Super los Amigos		6.0	2188	2435	93.0	165
4	600 m después del Super los Amigos		5.0	2210	2435	91.0	165
5	800 m después del Super los Amigos		9.7	2224	2435	91.0	165
6	Frente a entrada Villas Lorvine		4.5	2169	2345	92.0	165
7	100 m después de Taller de buses Puriscal		7.0	2202	2435	90.0	165
				PROMEDIO	2206	91.29	
				DESV. EST.	21.68	0.95	

(1) No se especifican fechas

**PURISCAL
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	Planta
1	Frente EOXFORD	20 julio	7.0	2022	(*)		Meco
2	200 m después del cruce Brasil de Mora	14 julio	12.0	2203	(*)		Sta Fe
				PROMEDIO	2113		
				DESV. EST.	127.99		

(*) No se tienen datos de densidades máximas teóricas para esas fechas por lo que no se calcula el porcentaje de compactación

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto Puriscal Zona 1-2	Especificación	Nombre de la ruta	Mantenimiento
Constructora ESCOJISA	91% mín	22	Rutinario
Estimación 4	97% máx	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción
Período Junio 2000	Material	1163.4	por ruta
Laboratorio CACISA S.A.	Bacheo menor		Muestreo 19
Ing. Proyecto Jorge Javier Martín			

PURISCAL MES JUNIO - CACISA S.A.

TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Ubicación	Fecha de construcción	Fecha de muestreo	LANAMME			CACISA S.A.			BMP No. LANAMME	Diseño Mezcla	
				Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica			Comp. %
1	Frente EOXFORD	20 julio	4 agosto	2022	(*)			2115	2335	91.0		Meco
2	200 m después del cruce Brasil de Mora	14 julio	4 agosto	2203	(*)			2132	2335	91.0		Sta Fe

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

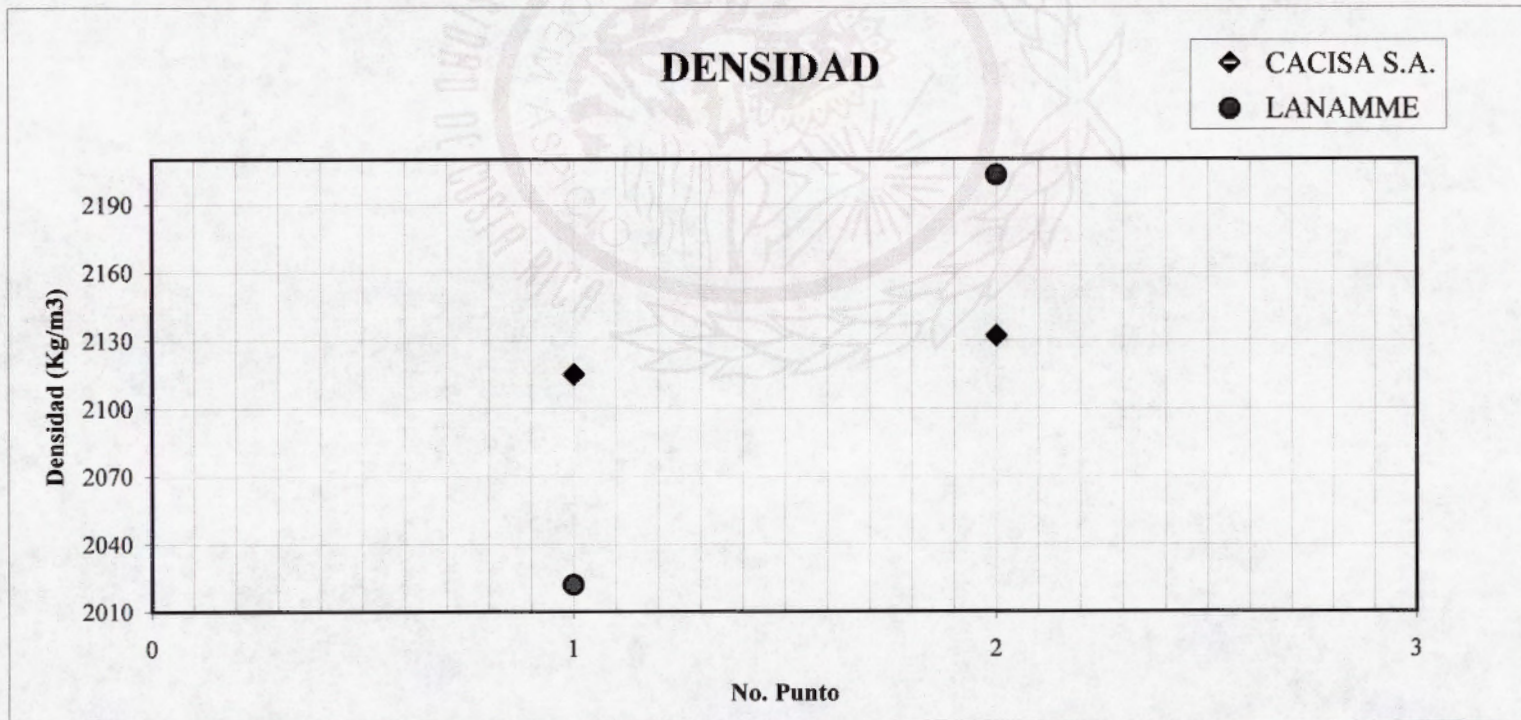
El porcentaje de compactación de los núcleos aportados por el contratista se encuentra dentro del rango especificado

**PURISCAL
MES JUNIO - CACISA S.A.**

Proyecto	Puriscal Zona 1-2	Especificación	91% mín 97% máx	Nombre de la ruta		Mantenimiento	Rutinario
Constructora	ESCOJISA	Material	Bacheo menor	Producción (m3)	1163.4	Muestreo:	1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Estimación	4					Muestreo:	19
Período	Junio 2000						
Laboratorio	CACISA S.A.						
Ing. Proyecto	Jorge Javier Martín						

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	2022	2203					
(kg/m3)	CACISA S.A.	2115	2132					



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Río Claro zona 5-2	Especificación	Mantenimiento
Constructora	Sánchez Carvajal	91% mín	Rutinario
Estimación	11		
Período	Junio 2000	Material	Producción (m3)
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo menor	122.73
Ing. Proyecto	Erick Aguilar Sánchez	Bacheo ambulancia	21.00
		Tratamiento Superficial	316.78

**RÍO CLARO
MES JUNIO - CACISA S.A.**

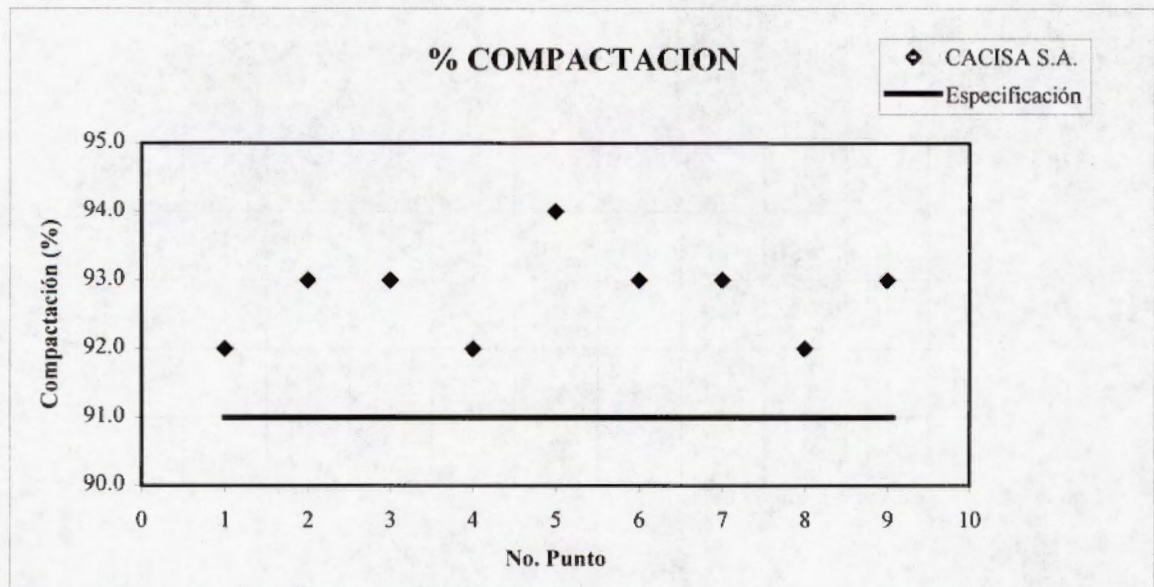
No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	50 m después del poste No 700 - 964	29 junio 2000	8.0	2272	2465 (*)	92.0	
2	45 m después del poste No 700 - 068	29 junio 2000	7.0	2290	2465 (*)	93.0	
3	Estación 7 + 210	29 junio 2000	6.0	2294	2465 (*)	93.0	
4	Estación 7 + 000	29 junio 2000	6.0	2271	2465 (*)	92.0	
5	Frente al poste No 700 - 060	29 junio 2000	7.5	2315	2465 (*)	94.0	
6	Estación 4 + 935	29 junio 2000	22.0	2280	2465 (*)	93.0	
7	Entrada finca Alajuela	29 junio 2000	9.0	2285	2465 (*)	93.0	
8	Estación 1+200	29 junio 2000	7.5	2269	2465 (*)	92.0	
9	Estación 0+330	29 junio 2000	10.0	2289	2465 (*)	93.0	
				PROMEDIO	2285.0		92.8
				DESV. EST.	14.4		0.7

(*) Máxima teórica promedio para el mes de junio

Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción, 1 cada 2 días mín.

Muestreo: 2

Los núcleos extraídos cumplen con la cantidad requerida



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

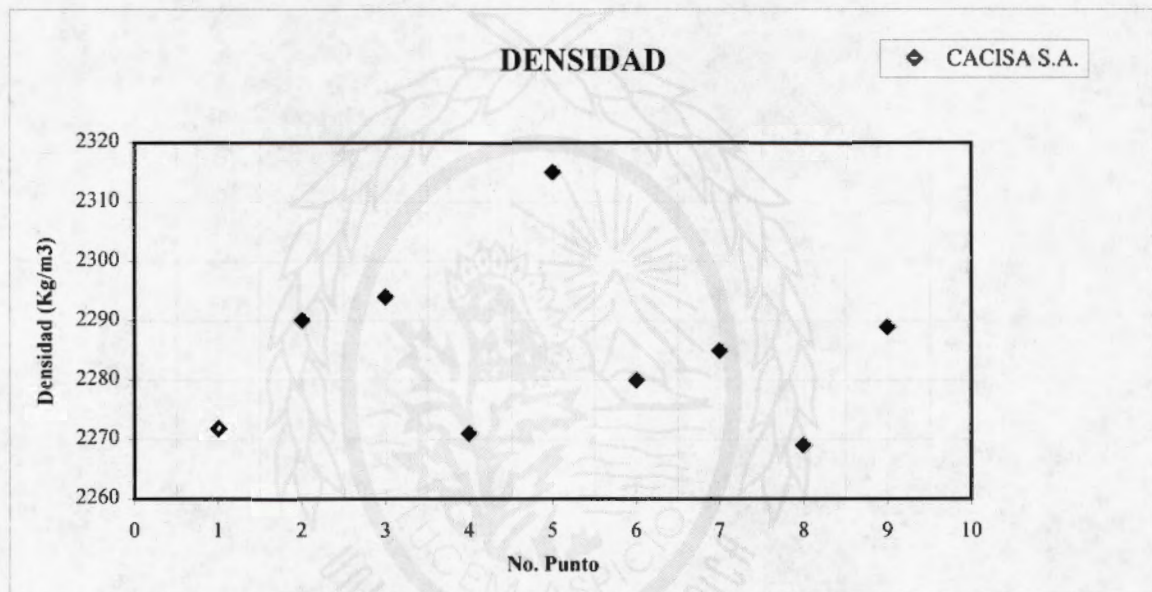
Proyecto Río Claro zona 5-2
Constructora Sánchez Carvajal
Estimación 11
Período Junio 2000
Laboratorio CACISA S.A.
Ing. Proyecto Erick Aguilar Sánchez

Especificación
91% mín

Material
Bacheo menor
Bacheo ambulancia
Tratamiento Superficial

Mantenimiento
Rutinario

Producción (m3)
122.73
21.00
316.78



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Río Claro zona 5-2	Especificación		Mantenimiento	
Constructora	Sánchez Carvajal		91% mín		Rutinario
Estimación	12 (Río Claro zona 5-2) y 2 (Región X y XI)				
Período	Julio 2000	Material		Producción (m3)	
Laboratorio	CACISA S.A.	Bacheo menor	(*)	139.30	(1)
Ing. Proyecto	Erick Aguilar Sánchez	Recarpeteo	(**)	2190.58	(1)
		TS		18277.47	(2)

**RÍO CLARO
MES JULIO - CACISA S.A.**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad (kg/m3)	Máx. Teór. (kg/m3)	Compact. %	BMS No.
1	Frente al bar el Corral	24 julio 2000	4.8	2272	2450 (*)	93.0	
2	Estación 254 + 479	24 julio 2000	4.6	2261	2450 (*)	92.0	
3	Estación 252 + 468	24 julio 2000	5.0	2265	2450 (*)	92.0	
4	Estación 250 + 999	24 julio 2000	4.5	2266	2450 (*)	92.0	
				PROMEDIO	2266.0	92.3	
				DESV. EST.	4.5	0.5	

(*) Máxima teórica promedio para el mes de junio

Muestreo: 1 cada 200 m3 o fracción, 1 cada 2 días mín.

(1) Región X y XI

(*) Agosto

Muestreo: 11

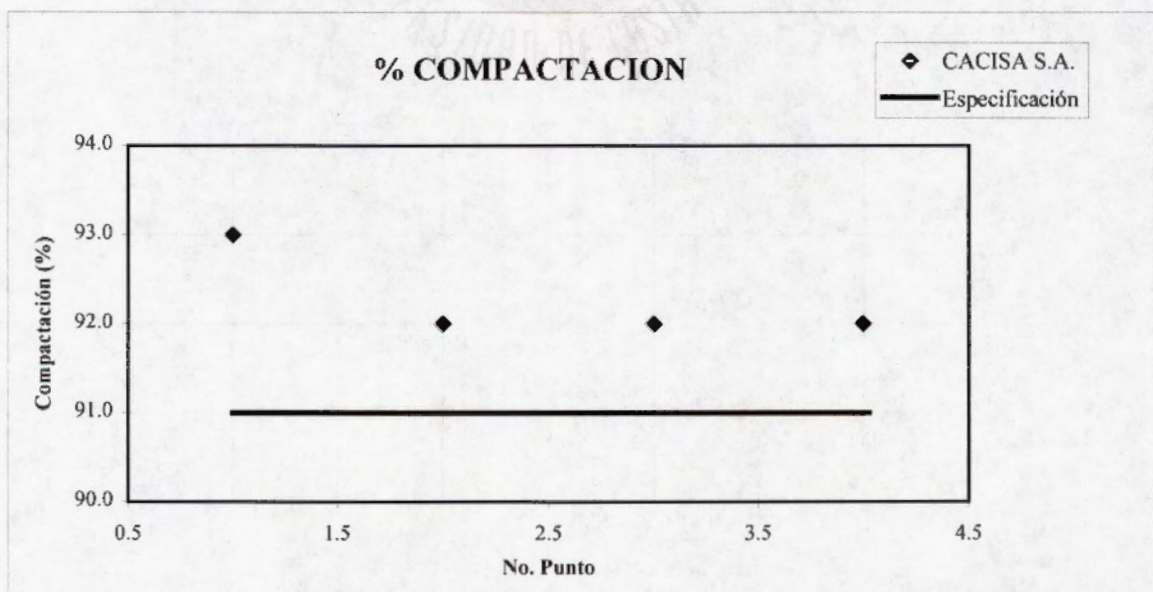
(2) Río Claro zona 5-2

(**) Julio y Agosto

EL MUESTREO DE NÚCLEOS NO CUMPLE PARA LA CANTIDAD DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

ESTIMACION 13 NO PRESENTA CONTROL DE COMPACTACION

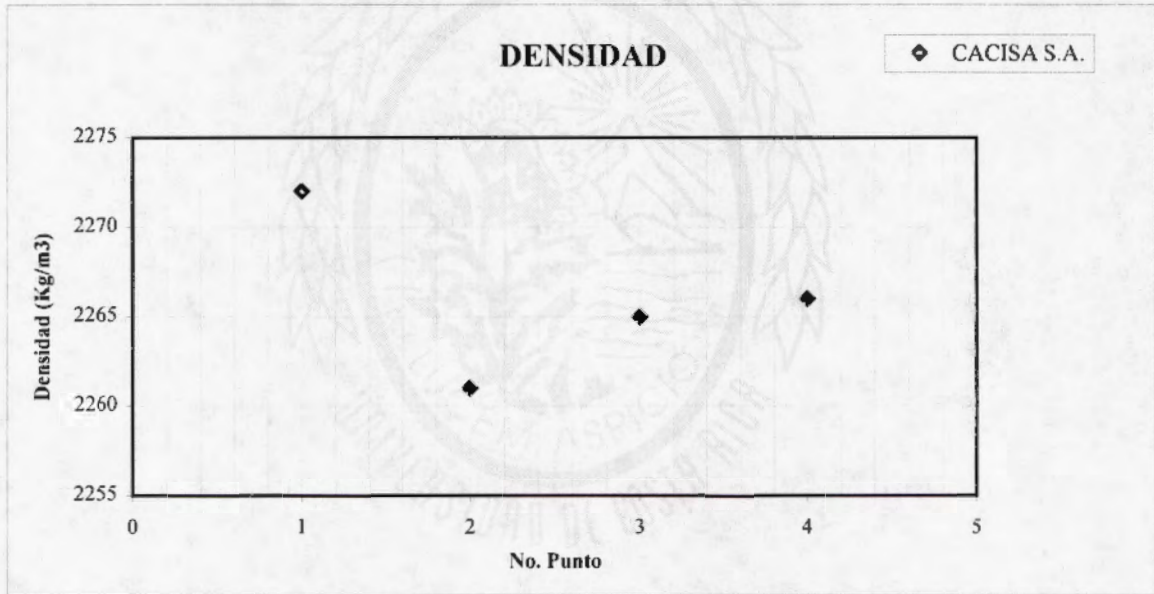
Bacheo menor es de 226.89 m3, el cual requiere un total de 4 núcleos



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	Río Claro zona 5-2	Especificación	Mantenimiento
Constructora	Sánchez Carvajal	91% mín	Rutinario
Estimación	12 (Río Claro zona 5-2) y 2 (Región X y XI)	Material	Producción (m3)
Período	Julio 2000	Bacheo menor	139.30 (1)
Laboratorio	CACISA S.A.	Recarpeteo	2190.58 (1)
Ing. Proyecto	Erick Aguilar Sánchez	TS	18277.47 (2)

(1) Región X y XI
 (2) Río Claro zona 5-2



Universidad de Costa Rica
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales
Programa de Mantenimiento Rutinario de Carreteras
Resultado de Verificación de Compactación en Sitio

Ruta #	<u>2</u>	Fecha:	<u>6 setiembre 2000</u>
Nombre de la ruta:	<u>Paso Real - Palmar Norte</u>	Hora:	<u>03:00 PM</u>
Contratista:	<u>Constructora Sánchez Carvajal</u>	Zona:	<u>5.2</u>
Planta:	<u>Río Convento</u>		

Punto	Fechas construcción	Identificación de la empresa	Densidad del núcleo (kg/m3)	Espesor del núcleo (cm)	Gravedad Máxima T.	% de compactación
1	14-Jul-00	1-AG	2272	4.5	(a)	(b)
2	20-Jul-00	1,1-AG	2286	4.0	(a)	(b)
3	19-Jul-00	4-AG	2199	3.0	(a)	(b)
4	24-Jul-00	7-AG	2388	4.0	(a)	(b)
5	24-Jul-00	1,5-AG	2355	5.5	(a)	(b)
6	30-Jul-00	12-AG	2354	5.0	(a)	(b)
7	5-Ago-00	16-AG	2285	4.5	(a)	(b)
8	7-Ago-00	18-AG	2358	4.0	(a)	(b)
9	(*)	(&)	2432	5.0	(a)	(b)
10	(*)	(&)	2273	5.5	(a)	(b)
11	(*)	(&)	2274	6.0	(a)	(b)
12	(*)	(&)	2272	5.0	(a)	(b)
13	9-Jul-00	No Tiene	2238	5.5	(a)	(b)

(#) No se tiene dato de densidad máxima teórica para esta fecha.

(*) No se tiene la fecha de colocación.

El porcentaje de compactación se calcula respecto a la gravedad máxima teórica

(&) No se muestrearon por el contratista

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1) Km 252+400 (testigo) | 8) Km 243+674 |
| 2) Km 251+000 (testigo) | 9) Km 242+600 |
| 3) Km 250+700 | 10) Km 242+100 |
| 4) Km 248+800 | 11) Km 241+500 |
| 5) Km 248+600 | 12) Km 241+000 |
| 6) Km 245+ 760 (testigo) | 13) Bar El Corral (testigo) |
| 7) Km 244+374 | |

Fecha	Densidad Máxima Teórica
03-Jul	2455
08-Jul	2473
11-Jul	2480
13-Jul	2456
28-Jul	2492
04-Ago	2480
10-Ago	2451
24-Ago	2472
31-Ago	2470

(a): Para que la ingeniería de proyecto tenga una referencia sobre el porcentaje de compactación, se sugiere contrastar las densidades de cada punto con las densidades reportadas por el contratista, o con la máxima teórica de la tabla adjunta.

(b) Este procedimiento se afinará en coordinación con la Dirección de Conservación Vial, ya que a veces no se tiene la fecha de colocación y otras veces no se cuenta con el dato de gravedad máxima teórica para ese día.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto San Carlos 500<TPDA<900 y TPDA > 900 zona 2-3
Constructora Constructora Mena S.A.
Estimación 8
Período 1 al 30 de junio de 2000
Laboratorio Cacisa S.A
Ing. de proyecto Miguel Vargas Petersen

Especificación
 91% mín

CALLES DE CIUDAD QUESADA MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)(**)	BMS No.
1	25 M Sur de la Iglesia Católica de San Roque, frente a soda Gemnes			2227	2446	91.0	
2	De la Bridgestone, 50 m este frente a la casa del diputado, LC			2247	2446	91.9	
3	De la Toyota 10 m al este, por el centro de mangueras, LI			2240	2446	91.6	
4	De cable tica, 100 m sur, frente a casa rosada, LI			2308	2446	94.4	
5	Costado sur este de estadio, frente a casa color blanco			2246	2446	91.8	
PROMEDIO				2254		92.14	
DESV. EST.				28.12		1.17	

(*) Máxima Teórica Promedio del mes de Junio

(**) El % de compactación se calcula con base a la Max. Teor. Promedio del mes.

CIUDAD QUESADA - LA MARINA MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)(**)	BMS No.
6	De la Guardia Rural 50m Sur, LC			2280	2446	93.2	
7	Calle a la Marina 300 m antes de Muflicentro la Llamada, LI			2226	2446	91.0	
8	Frente a Hotel el Tucán hacia la Marina, LI			2292	2446	93.7	
9	De la Bomba la Marina 100 m este frente a depósito de maderas, LI			2226	2446	91.0	
10	200 m despés de la entrada a las Palmeras frente a casa color papaya, LC			2297	2446	93.9	
11	Frente al cementerio de la Marina			2205	2446	90.2	
PROMEDIO				2254		92.17	
DESV. EST.				36.37		1.47	

(*) Máxima Teórica Promedio del mes de Junio

(**) El % de compactación se calcula con base a la Max. Teor. Promedio del mes.

**EL TANQUE
MES JUNIO - CACISA S.A.**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m3	Máx. Teór (*)	Compact. (%)(**)	BMS No.
12	Por rótulo de 40 KPH 100 oeste de la entrada de la entrada de los Ángeles hacia el Tanque			2303	2446	94.2	
13	En la intersección Monterrey - El Tanque LC			2225	2446	91	
				PROMEDIO	2264	92.60	
				DESV. EST.	39.00	1.60	

**MONTERREY - GUATUSO
MES JUNIO - CACISA S.A.**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m3	Máx. Teór (*)	Compact. (%)(**)	BMS No.
14	Frente al ICE en Guatuso			2215	2446	90.5	
15	Frente al Centro Médico de Guatuso			2229	2446	91.1	
16	25 m norte del poste DCT 221-195 LD			2255	2446	92.2	
17	Al frente del poste DCT 221-197			2177	2446	89	
18	Poste No. 236-03-3140, 25 m norte del puente Río Cucaracha			2225	2446	91	
19	125 m norte del puente Río La Muerte			2225	2446	91	
20	Frente a Lechería antes de llegar al puente Río Cacao Carretera a Guatuso			2246	2446	91.8	
21	120 m del puente del Río Cacao carretera a Jicarito			2244	2446	91.7	
				PROMEDIO	2227	91.04	
				DESV. EST.	24.17	0.99	

**MONTERREY - EL EDEN
MES JUNIO - CACISA S.A.**

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m3	Máx. Teór (*)	Compact. (%)(**)	BMS No.
22	1 Km del puente de Jicarito, carretera a Guatuso, LD			2240	2446	91.6	
23	125 m norte del bar rancho las delicias, LD			2251	2446	92	
24	150 m después del puente del río Jicarito antes de la entrada a Jicarito, LD			2282	2446	93.3	
25	De la entrada de Jicarito 2 Km al oeste, carretera a Venado, LD			2267	2446	92.7	
26	Frente a ganadería La Monza, carretera hacia Venado, LD			2223	2446	90.9	
				PROMEDIO	2253	92.10	
				DESV. EST.	22.96	0.94	

(*) Máxima Teórica Promedio del mes de Junio

(**) El % de compactación se calcula con base a la Max. Teor. Promedio del mes.

PAVÓN - LOS CHILES
MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%) (**)	BMS No.
27	Frente a Cementerio de Los Chiles			2237	2446	91.4	
28	Frente a la Cruz Roja			2236	2446	91.4	
29	A un lado de la panadería y repostería "Il Panino"			2284	2446	93.4	
30	Frente a Floy de Los Chiles hacia el Sur, LD			2280	2446	93.2	
31	300 m Sur de hospedaje Los Chiles, LI			2305	2446	94.2	
32	De Rancho Gaspar 300 m Sur, LI			2285	2446	93.4	
33	Del establo 200 m Norte			2290	2446	93.6	
34	75 m Sur de la entrada a Caño Negro, LI			2282	2446	93.3	
35	75 m Sur de la entrada San José el Amparo, LI			2257	2446	92.3	
36	De Casagri 75 m Sur en Pavón, LD			2309	2446	94.4	
37	Frente a letrero de Fertica antes de llegar a Pavón, LI			2288	2446	93.6	
PROMEDIO				2278		93.11	
DESV. EST.				24.34		1.00	

CIUDAD QUESADA - FLORENCIA
MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Ubicación	Fecha	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%) (**)	BMS No.
38	100 m después de la Gasolinera Florencia hacia Ciudad Quesada, LI			2286	2446	93.4	
39	Frente a aserradero Florencia hacia Ciudad Quesada, LD			2252	2446	92.1	
40	En la entrada de San Luis, parada de buses de Florencia a Ciudad Quesada			2240	2446	91.6	
41	75 m de la entrada de San Luis, frente a casa amarilla, LD			2311	2446	94.5	
42	Frente altar de las Santísima Trinidad de Florencia hacia Ciudad Quesada, LI			2300	2446	94	
43	50 m Norte de Taller Las Chivas, LI			2318	2446	94.8	
44	Frente a Taller Las Chivas			2301	2446	94.1	
PROMEDIO				2287		93.50	
DESV. EST.				29.82		1.22	

(*) Máxima Teórica Promedio del mes de Junio

(**) El % de compactación se calcula con base a la Max. Teor. Promedio del mes.

PROMEDIO y DESV EST GENERAL

Compactación	92.42	1.40
Densidad	2261	34.18

Observaciones:

El proyecto consiste en bacheo mayor y menor

No se especifica las fechas de realización de las compactaciones.

El incumplimiento es del 00.0%

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto San Carlos 500 < TPDA < 900 y TPDA > 900 zona 2-3
Constructora Constructora Mena S.A.
Estimación 8
Período 1 al 30 de junio de 2000
Laboratorio Cacisa S.A.
Ing. de proyecto Miguel Vargas Petersen

Especificación
 91% mín

CALLES DE CIUDAD QUESADA MES JUNIO - LANAMME

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Frente a Soda El Colegio	26 julio 2000	6	2159	(*)		
2	Frente a Abastecedor San Roque	26 julio 2000	6	2259	(*)		
3	Frente a Clínica Sinái	26 julio 2000	10	2335	(*)		
4	10 m este de la Toyota	26 julio 2000	8	2392	(*)		
PROMEDIO				2286			
DESV. EST.				100.82			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

CIUDAD QUESADA - LA MARINA MES JUNIO - LANAMME

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Frente a Hotel el Tucano	26 julio 2000	10.5	2226	(*)		
2	200 m de la entrada a las palmeras	26 julio 2000	9.5	2257	(*)		
PROMEDIO				2242			
DESV. EST.				21.92			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

EL TANQUE MES JUNIO - LANAMME

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Javillos - El Tanque 200 m antes rótulo Vel Max 40 Km/h. La Vega	26 julio 2000	4.0	2224	(*)		
2	Monterrey - El Tanque Intersección en el Tanque	26 julio 2000	3.5	2301	(*)		
3	Muelle - El Tanque. 50 m antes del río Arenal	26 julio 2000	6.8	2260	(*)		
PROMEDIO				2262			
DESV. EST.				38.53			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

**MONTERREY - EL EDÉN - GUATUSO
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Monterrey - El Edén. 150m después del Río Jicarito	26 julio 2000	8.0	2241	(*)		
2	Monterrey - El Edén. Frente a ganadería La Monza	26 julio 2000	9.0	2177	(*)		
3	Monterrey - El Edén. De la entrada 1.5 km hacia Guatuso	26 julio 2000	8.5	2259	(*)		
4	El Edén - Guatuso. 120 m del Puente del Río Cacao	26 julio 2000	10.0	2220	(*)		
5	El Edén - Guatuso. 125m del Puente del Río La Muerte	26 julio 2000	7.0	2185	(*)		
6	El Edén - Guatuso. Frente al ICE	26 julio 2000	4.5	2276	(*)		
PROMEDIO				2226			
DESV. EST.				39.83			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

**PAVÓN - LOS CHILES
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	200 m norte del puesto de control de los Chiles	26 julio 2000	2.5	2136	(*)		
2	Frente a la Cruz Roja	26 julio 2000	6.5	2215	(*)		
3	Frente a cementerio	26 julio 2000	6.5	2145	(*)		
4	Frente a panadería Il Panino	26 julio 2000	11.0	2330	(*)		
5	300 m Sur del Rancho Gaspar	26 julio 2000	9.0	2266	(*)		
PROMEDIO				2218			
DESV. EST.				82.02			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

**RÍO POCOSOL - PAVÓN
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m ³	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Del asentamiento San Alejo 50 m antes de los Lirios	26 julio 2000	10.5	2280	(*)		
2	500 m antes de los Lirios	26 julio 2000	6.5	2248	(*)		
3	100 m después del Río Pocosol	26 julio 2000	9.5	2293	(*)		
4	Terrón Colorado - Río Pocosol	26 julio 2000	14.0	2240	(*)		
PROMEDIO				2265			
DESV. EST.				25.32			

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

**MUELLE - TERRÓN COLORADO
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m3	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Frente a carnicería Boca Arenal	26 julio 2000	12.5	2305	(*)		

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

**CIUDAD QUESADA - FLORENCIA
MES JUNIO - LANAMME**

No Control	Ubicación	Fecha de extracción	Espesor cm	Densidad kg/m3	Máx. Teór (*)	Compact. (%)	BMS No.
1	Frente a poste del ICE No.30, 350m del taller Chivas	26 julio 2000	9.5	2290	(*)		
2	Frente a altar de la Santísima Trinidad	26 julio 2000	10.5	2304	(*)		
3	25 m de entrada de San Luis, frente a casa Amarilla	26 julio 2000	8.5	2333	(*)		

PROMEDIO 2309
DESV. EST. 21.93

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto San Carlos 500<TPDA<900 y TPDA > 900 zona 2-3	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento Rutinario
Constructora Constructora Mena S.A.			
Estimación 8			
Período 1 al 30 de junio de 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción por ruta
Laboratorio Cacisa S.A	Bacheo mayor	156.33	
Ing. Proyecto Miguel Vargas Petersen	Bacheo menor	606.31	Muestreo 13

SAN CARLOS MES JUNIO - CACISA S.A. TABLA COMPARATIVA RESULTADOS LANAMME - CONSULTOR

No Control	Calles de Ciudad Quesada	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA S.A.			BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)		
1	Frente a Soda El Colegio	(*)	26 julio 2000	2159	(*)					
2	Frente a Abastecedor San Roque	(*)	26 julio 2000	2259	(*)					
3	Frente a Clínica Sinái	(*)	26 julio 2000	2335	(*)					
4	10 m este de la Toyota	(*)	26 julio 2000	2392	(*)		2240	2446	91.6	
5	50 m Este de Bridgestone	(*)	27 julio 2000	2253	(*)					

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

No Control	Ciudad Quesada-La Marina	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA S.A.			BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)		
1	Frente a Hotel el Tucano	(*)	26 julio 2000	2226	(*)		2292	2446	93.7	
2	200 m de la entrada a las palmeras	(*)	26 julio 2000	2257	(*)		2297	2446	93.9	

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

No Control	El Tanque	Fecha de construcción	LANAMME			CACISA S.A.			BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)		
1	Javillos - El Tanque 200 m antes rótulo Vel Max 40 Km/h. La Vega	(*)	26 julio 2000	2224	(*)		2303	2446	94.2	
2	Monterrey - El Tanque Intersección en el Tanque	(*)	26 julio 2000	2301	(*)		2225	2446	91.0	
3	Muelle - El Tanque. 50 m antes del río Arenal	(*)	26 julio 2000	2260	(*)					

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto San Carlos 500 < TPDA < 900 y TPDA > 900 zona 2-3	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento Rutinario
Constructora Constructora Mena S.A.			
Estimación 8			
Período 1 al 30 de junio de 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción
Laboratorio Cacisa S.A.	Bacheo mayor	156.33	por ruta
Ing. Proyecto Miguel Vargas Petersen	Bacheo menor	606.31	Muestreo 13

SAN CARLOS MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Monterrey - El Edén - Guatuso	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Monterrey - El Edén. 150m después del Río Jicarito	(*)	26 julio 2000	2241	(*)			2282	2446	93.3		
2	Monterrey - El Edén. Frente a ganadería La Monza	(*)	26 julio 2000	2177	(*)			2223	2446	90.9		
3	Monterrey - El Edén. De la entrada 1.5 km hacia Guatuso	(*)	26 julio 2000	2259	(*)			2240	2446	91.6		
4	El Edén - Guatuso. 120 m del Puente del Río Cacao	(*)	26 julio 2000	2220	(*)			2244	2446	91.7		
5	El Edén - Guatuso. 125m del Puente del Río La Muerte	(*)	26 julio 2000	2185	(*)			2225	2446	91.0		
6	El Edén - Guatuso. Frente al ICE	(*)	26 julio 2000	2276	(*)			2215	2446	90.5		

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

No Control	Monterrey - El Edén - Guatuso	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	200 m norte del puesto de control de los Chiles	(*)	26 julio 2000	2136	(*)							
2	Frente a la Cruz Roja	(*)	26 julio 2000	2215	(*)			2236	2446	91.4		
3	Frente a cementerio	(*)	26 julio 2000	2145	(*)			2237	2446	91.4		
4	Frente a panadería Il Panino	(*)	26 julio 2000	2330	(*)			2284	2446	93.4		
5	300 m Sur del Rancho Gaspar	(*)	26 julio 2000	2266	(*)			2285	2446	93.4		

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto San Carlos 500<TPDA<900 y TPDA > 900 zona 2-3	Especificación 91% mín	Nombre de la ruta	Mantenimiento Rutinario
Constructora Constructora Mena S.A.			
Estimación 8			
Período 1 al 30 de junio de 2000	Material	Producción (m3)	Muestreo: 1 cada 60 m3 o fracción
Laboratorio Cacisa S.A	Bacheo mayor Bacheo menor	156.31 606.31	por ruta
Ing. Proyecto Miguel Vargas Petersen			Muestreo 13

SAN CARLOS MES JUNIO - CACISA S.A.

No Control	Pavón - Los Chiles	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Del asentamiento San Alejo 50 m antes de los Lirios	(*)	26 julio 2000	2136	(*)							
3	500 m antes de los Lirios	(*)	26 julio 2000	2145	(*)							
4	100 m después del Río Pocosol	(*)	26 julio 2000	2330	(*)							
5	Terrón Colorado - Río Pocosol	(*)	26 julio 2000	2266	(*)							

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

No Control	Pavón - Los Chiles	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Frente a carnicería Boca Arenal	(*)	26 julio 2000	2305	(*)							

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

No Control	Ciudad Quesada - Florencia	Fecha de construcción	LANAMME				CACISA S.A.				BMP No. LANAMME (*)	Diseño Mezcla
			Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %	Fecha de muestreo	Densidad (kg/m3)	Max. Teórica	Comp. %		
1	Frente a poste del ICE No.30, 350m del taller Chivas	(*)	26 julio 2000	2290	(*)							
2	Frente a altar de la Santísima Trinidad	(*)	26 julio 2000	2304	(*)							
3	25 m de entrada de San Luis, frente a casa Amarilla	(*)	26 julio 2000	2333	(*)							

(*) No se tienen las fechas de construcción para esos baches, por lo que no se asocia la densidad máxima teórica.

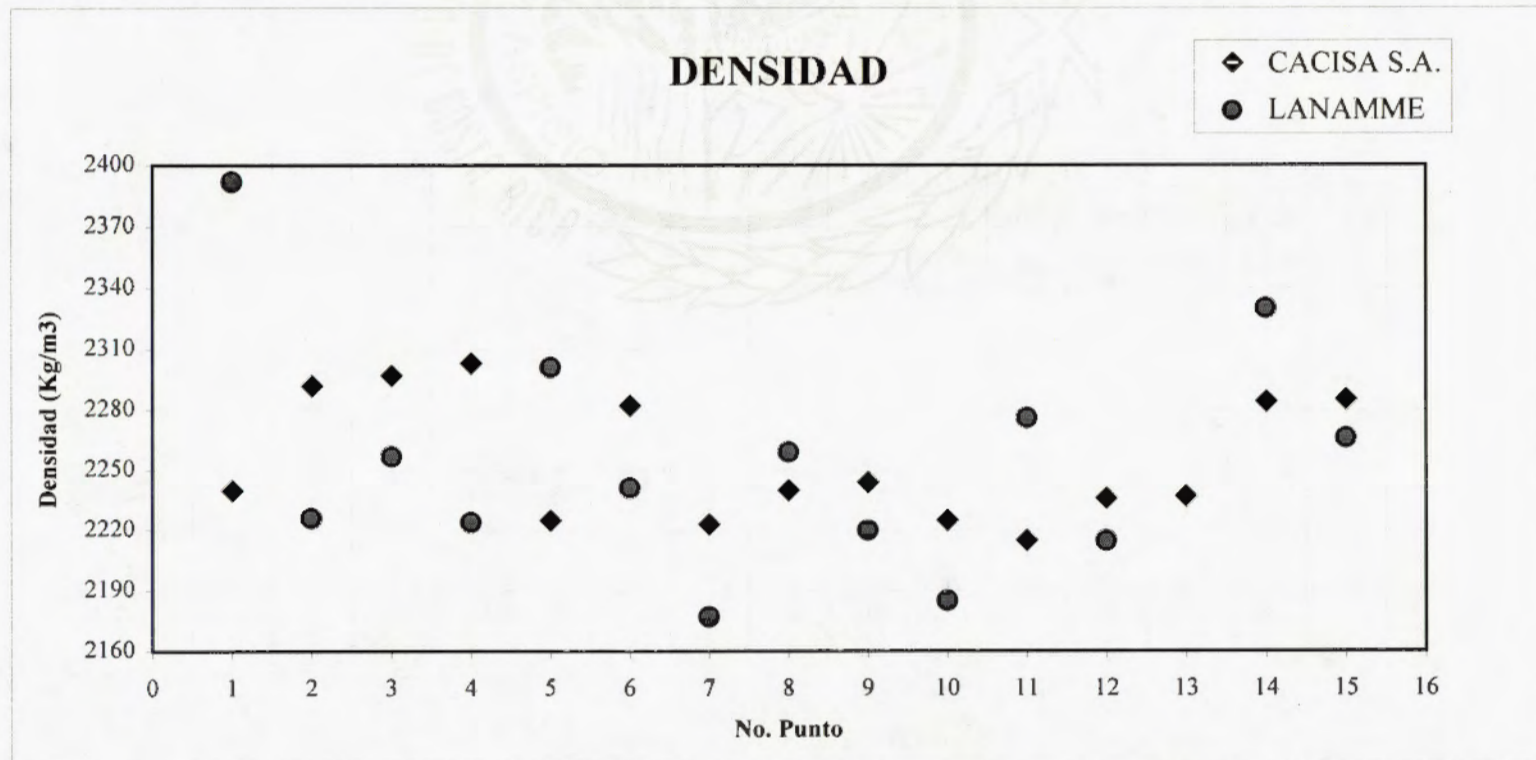
SAN CARLOS
MES JUNIO - CACISA S.A.

Proyecto	San Carlos	Especificación	91% mín	Nombre de la ruta		Mantenimiento	Rutinario
Constructora	Constructora Mena S.A.						
Estimación	8						
Período	1 al 30 de junio de 2000	Material	Bacheo menor	Producción (m3)	753.21	Muestreo:	1 cada 60 m3
Laboratorio	Cacisa S.A.		Bacheo mayor		166.85		o fracción por ruta
Ing. Proyecto	Miguel Vargas Petersen					Muestreo:	15

ANALISIS COMPARATIVO DE DENSIDADES LANAMME - CACISA S.A.

	No Punto	1	2	3	4	5	6	7
Densidad	LANAMME	2392	2226	2257	2224	2301	2241	2177
(kg/m3)	CACISA S.A.	2240	2292	2297	2303	2225	2282	2223

	No Punto	8	9	10	11	12	13	14	15
Densidad	LANAMME	2259	2220	2185	2276	2215	2145	2330	2266
(kg/m3)	CACISA S.A.	2240	2244	2225	2215	2236	2237	2284	2285



CONTROLES DE COMPACTACIÓN EN CARPETA ASFÁLTICA CON NÚCLEOS APORTADOS

Proyecto	San Carlos 500<TPDA<900 y TPDA > 900 zona 2-3	Especificación
Constructora	Constructora Mena S.A.	91% mín
Estimación	9	
Período	1 al 29 de julio de 2000	Material
Laboratorio	CACISA S.A.	Producción (m3)
Ing. de proyecto	Miguel Vargas Petersen	Bacheo menor 354.7
		Bacheo mayor 7.27

CALLES DE CIUDAD QUESADA MES JULIO - CACISA S.A.

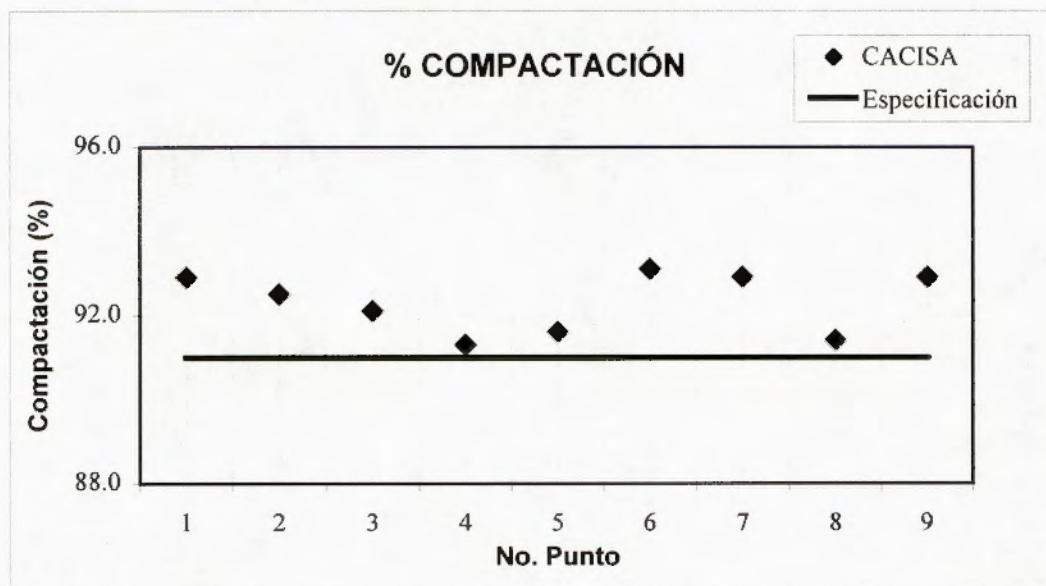
No Control	Ubicación	Fecha	Espeor	Densidad	Máx. Teór.	Compact.	BMS No.
			cm	kg/m3	(*)	(%)(**)	
1	Hacia el Cedral 75 m antes de maderas San Miguel, LI			2293	2468 (*)	92.9	
2	Cruce de Florencia frente a restaurante			2282	2468 (*)	92.5	
3	Frente al colegio de Florencia			2273	2468 (*)	92.1	
4	De Sarapiquí hacia San Miguel, 400 m antes Bar Jackies, LI			2253	2468 (*)	91.3	
5	De Sarapiquí hacia San Miguel, frente a Salón comunal de la Virgen, LI			2261	2468 (*)	91.6	
6	Del cementerio de San Miguel, 75 m este, LD			2299	2468 (*)	93.1	
7	Intersección en la bomba gasolinera del muelle			2294	2468 (*)	92.9	
8	Frente a la subasta ganadera Sancarleña			2256	2468 (*)	91.4	
9	De la escuela Juan Manso, 150 m al norte, LC			2293	2468 (*)	92.9	
PROMEDIO				2278		92.30	
DESV. EST.				17.98		0.72	

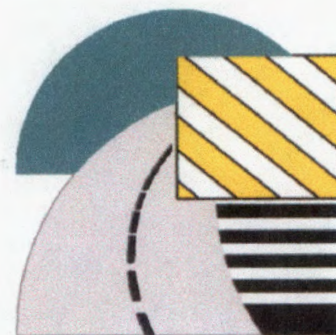
(*) Máxima Teórica Promedio del mes de Julio

(**) El % de compactación se calcula con base a la Max. Teor. Promedio del mes.

Muestreo: 1 cada 60 m³ o fracción por ruta

Muestreo: 6





P I T R A

Programa de Ingeniería de Infraestructura de Transportes

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Universidad de Costa Rica, Código Postal 2060, San José, Costa Rica

tel: (506) 207-5423, fax: (506) 207-5418 y 253-4911, Internet: www.lanamme.ucr.ac.cr