

632005
620
NR 4m

27

27(1971) MARZO-ABRIL 27



COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS



EDICE
EDITORIAL
Y DISTRIBUIDORA
CENTROAMERICANA S.A

EXPERIMENTADOS
AUTORES DE DIVERSOS
PAISES ANALIZAN EN
ESTOS LIBROS ASPECTOS
FUNDAMENTALES DE SU
PROFESION ABRIENDO NUEVOS
HORIZONTES EN LA GESTION EMPRESARIAL



Así se ejerce la autoridad.....	₡ 30.00
El Proyecto del proyecto.....	₡ 22.00
Como los magos de la publicidad camelan,,	₡ 28.00
El control presupuestario.....	₡ 28.00
Psicotecnología publicitaria.....	₡ 24.00
La Biblia del directivo.....	₡ 28.00
El impacto de los fondos de inversión.....	₡ 28.00
Política comercial de investigación y patentes.....	₡ 28.00
Pero ¿Qué es el Marketing?	₡ 22.00
Régimen jurídico de las cooperativas.....	₡ 48.15
Leer un balance es fácil.....	₡ 39.00
Obesidad industrial y control de stocks. ₡ 25.00	
..... En vez de flores.....	₡ 24.00

Consítenos sobre los temas que más le interesan, ya sea para su profesión o bien para cualquier aspecto educativo de su hogar.

Av. 7 - Ca 5-7 - No. 550
 TELEFONO 22-79-06
 APARTADO 2450
 SAN JOSE, COSTA RICA



En Suiza
se fabrican
los mejores
relojes...
y también las mejores
cajas registradoras!



Hasler

funciona en todas partes a plena satisfacción

Solicite una demostración sin compromiso alguno a sus distribuidores exclusivos:

TROPICAL COMMISSION CO. LTD.

FRENTE A LA BIBLIOTECA NACIONAL - TEL. 22-55-11 - APDO. 661 - SAN JOSE

su casa siempre de fiesta!

Protecto le ofrece la mayor variedad de bellísimos colores que duran y duran: se lavan y se lavan... y siempre siguen como de estreno!



otro producto
KATIVO

El sistema Multy-Kolor, exclusivo de Kativo, le brinda más de 1,200 distintos colores para que usted seleccione el que prefiera... cada vez que lo necesite. Siempre le queda igual porque se mezclan bajo fórmulas exactas en máquinas automáticas.

Póngale color...
póngale PROTECTO!



LOS QUE SABEN... EXIGEN PROTECTO!

SEÑOR ARQUITECTO

EMBELEZCA SUS CONSTRUCCIONES USANDO PARA PISOS NUESTRO

"PARQUET"

FIJESE EN EL GRUESO QUE TIENE. ESTE DETALLE LE INTERESA. PARA CIELOS USE NUESTRO

"PARQUESIN" marca reg
VARIEDAD EN MADERAS ORNAMENTALES


Aserradero Barbará S. A.

TELEFONOS: 22-09-59 - 22-01-38 - APARTADO: 1383

CINCO ESQUINAS DE TIBAS — FRENTE A CLINICA CLORITO PICADO



Intex



Para el caballero elegante que gusta de vestir bien,
lo mejor lo encuentra en ropa interior INTEX.
Especialmente diseñada para la comodidad
que exige el hombre de hoy.

Intimamente ligadas
a su elegancia.

Intex

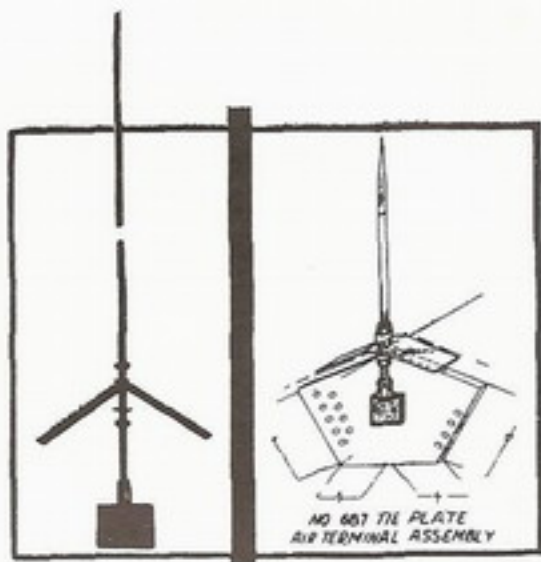
20 AÑOS FABRICANDO LA MEJOR ROPA DE PUNTO

Señores INGENIEROS

LES OFRECEMOS EL MAS MODERNO

Equipo especial contra Rayos THOMPSON

Diferentes tipos: Para trabajar con el sistema eléctrico o de cañería. Fabricados de materiales anticorrosivos. Muy fáciles de instalar. Pueden usarse las estructuras metálicas como parte del sistema.



VIBRADORES DE AGUJA



VIBROFLUX AA

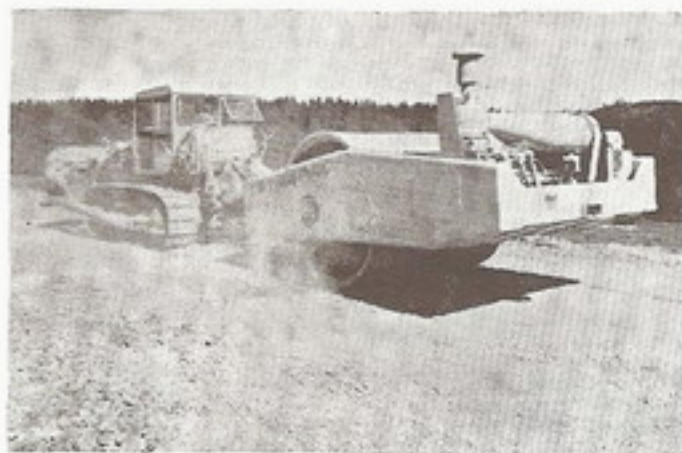
- Trabajan según el principio pendular
- Alta frecuencia de vibración con bajas r.p.m. de la transmisión
- Evita el recalentamiento del tubo vibrante
- Accionado por: Motor eléctrico - Motor de gasolina o de aire comprimido

Las VIBROFLUX son agujas vibrantes de inmersión para toda clase de trabajos de hormigonado. Su gran calidad y características especiales están garantizadas por

A·B VIBRO-VERKEN

COMPACTADORAS DYNAPAC CH 60

Alta eficiencia y capacidad de compactación, 13.4 toneladas. Poderoso y robusto diseño, incluyendo 50 mm de espesor en cilindro. Particularmente especial para compactaciones de piedra hasta 2 metros.



CONSULTENOS.

VICTORY

Maquinaria Ltda.

Tels.: 22-57-55 y 22-98-29 - Ap.: 5618
Frente al Cementerio General

**PRODUCTOS
CREATIVOS
PARA
INGENIEROS
CREATIVOS**



**EN LAS FAMOSAS
MARCAS**



KEUFFEL & ESSER CO

Y OZALID

OFRECEMOS TAMBIEN:

COPIAS HELIOGRAFICAS
COPIAS FOTOSTATICAS
COPIAS MICROFILM
AMPLIACION Y REDUCCION

Para atenderle mejor
hemos ampliado nuestro
DESPACHO... visítenos.



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

JIMENEZ & TANZI LTDA.
125 VARAS NORTE, EMBAJADA AMERICANA
TELEFONO 2116 CO. APARTADO 3653 SAN JOSE

DEMOLICIONES Ltda

TELEFONO: 22-59-24
HABITACION: 25-66-84
APARTADO 1688

**HORACIO COVER D.
GERENTE**

*Especializados y con amplia
experiencia a través de
10 años en demolición de
edificios y servicio de
nivelación y
excavaciones.*

- Personal técnico y Equipo Especial.
- Depósito de materiales usados a muy bien precio.

Consúltenos:

ANTIGUO ASERRADERO WOLF



**«Vivienda
económica»**

PREMIO NACIONAL DE DISEÑO 1971

Ricalit



IDA INFORMESA RICALIT

«Vivienda económica»

PREMIO NACIONAL DE DISEÑO 1971

Ricalit

1971

Como estímulo y reconocimiento a la labor de los proyectistas nacionales, la Junta Directiva y la Gerencia de Ricalit S.A., han resuelto continuar con el PREMIO NACIONAL DE DISEÑO RICALIT, esta vez con un tema específico para el año 1971, que es VIVIENDA ECONOMICA. Con este premio se distinguirá al autor de una obra o proyecto que se destaque de acuerdo con los siguientes criterios:

1. El costo de la obra en relación con el área útil, la durabilidad esperada de los materiales usados, el costo del mantenimiento necesario.
2. La funcionalidad del diseño en relación con las necesidades del grupo socio económico al cual está destinada la construcción.
3. La originalidad del diseño especialmente en cuanto puede abaratar el costo de los materiales, el costo de erección, o ambos.
4. La estética del conjunto y de las partes.

El concursante deberá usar o proveer el uso de uno o varios productos Ricalit ya sean existentes o que se podrían fabricar en serie.

Se podrán presentar diseños ejecutados, en ejecución o que tengan posibilidad de ejecución en serie. Las obras deberán ser inscritas por su autor en las oficinas de Ricalit S.A. antes del 20 de diciembre de 1971, dando fe de que la obra presentada es de su creación.

Para permitir evaluar los proyectos será necesario mandar detalles completos con una descripción de que el problema socio-económico se espera solucionar con el proyecto presentado. A este efecto será necesario mandar un estudio de costos; sería también útil agregar fotos, planos y todo otro tipo de datos para que el jurado pueda hacer una evaluación equitativa de la obra o proyecto.

Las obras proyectadas o ejecutadas pueden ser destinadas a los sectores de nivel económico, bajo o medio. El concursante deberá señalar a qué nivel está destinado su proyecto.

El jurado calificador estará integrado por:

Decano de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Costa Rica

Decano de la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Costa Rica

Presidente del Colegio de Ingenieros y Arquitectos

Presidente de la Cámara de Construcción

Presidente de la Asociación Costarricense de Arquitectos

Presidente, Gerente y un Director de Ricalit S.A.

Decano de la Facultad de Arquitectura, Universidad de Costa Rica,

o en su defecto, un arquitecto nombrado por la Directiva de la Asociación Costarricense de Arquitectos

Su fallo será inapelable y el premio se otorgará en la fecha y lugar que oportunamente se dará a conocer. Asimismo, el jurado se reserva el derecho de declarar desierto el puesto de ganador del certamen.

El autor de la obra escogida recibirá un diploma y un viaje por Europa con \$ 1.000.00 para gastos. Este

viaje incluirá visitas a principales centros de asbesto-cemento.

Se hará lo posible por hacer coincidir la fecha del viaje con algún acontecimiento internacional dentro

de la especialidad del ganador del premio.



A LOS SEÑORES

**INGENIEROS Y ARQUITECTOS
EMPRESAS URBANIZADORAS:**

Les ofrecemos hidrantes y toda clase de piezas para urbanizaciones: Tragantes y accesorios de toda clase. Para edificios: Letras y Rótulos en todo tamaño, en aluminio y bronce.

Consúltenos:

FUNDICION CHIRINO

300 VS. NORTE ANTIGUA BOTICA SOLERA, CARRETERA A HEREDIA

TELEFONO 21-76-25

APARTADO 3459

Piezas Fundidas de Calidad



- LUBRICANTES
- GRASAS
- LLANTAS
- BATERIAS

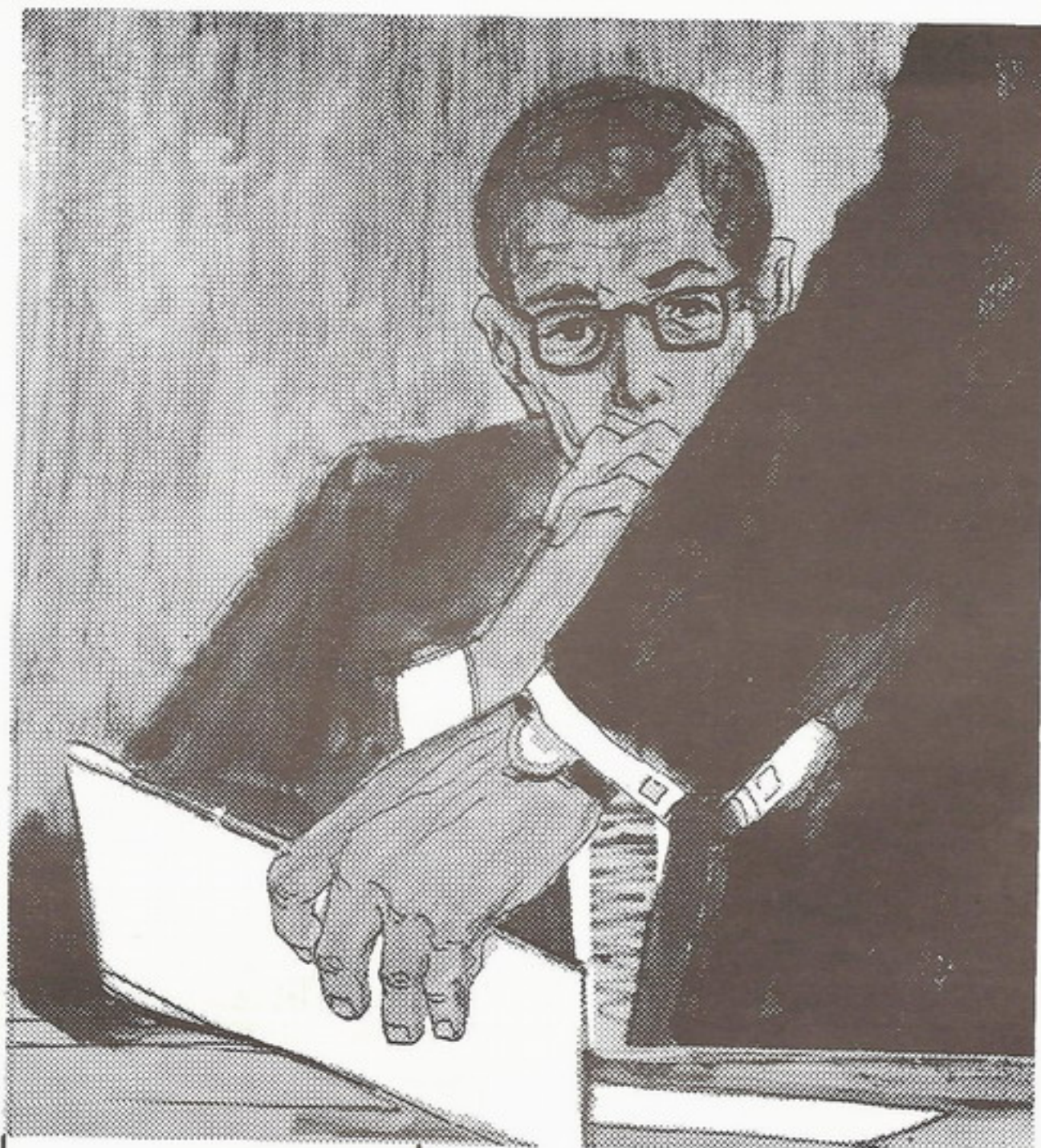
CALIDAD Y PRESTIGIO

ESSO STANDARD OIL S.A. LTD

Oficinas Centrales 22-10-22

Plantel KM -1 22-70-36

22-71-36



Cuánto le costaría a su empresa un accidente de trabajo?

PUB. GARNER

... Cuánto le costaría la hospitalización, las medicinas, los tratamientos, aparatos ortopédicos, gastos de traslados y hospedaje, el pago de medios salarios y las rentas correspondientes en caso de incapacidad permanente? Las cifras pueden ser muy altas. Pero todos estos gastos se pueden evitar antes de que ocurran, con un Seguro de Riesgos Profesionales, que asume la obligación legal de su empresa al ocurrir un accidente de trabajo. Proteja a su empresa y a sus trabajadores con un Seguro de Riesgos Profesionales.

Instituto Nacional de Seguros



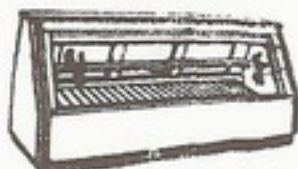
Ingenieria Industrial

Teléfonos: 25-52-58 y 25-53-58

GUADALUPE



REFRIGERACION COMERCIAL Y DOMESTICA
TANQUES PARA AGUA CALIENTE
LAVADORAS



EMBARCACIONES DE FIBRA DE VIDRIO
BAÑO ELECTRO QUIMICO INDUSTRIAL:
COBRE, NIQUEL, CROMO, ZINC, CADMIO,
y CROMO DURO.



ASFALTOS NACIONALES S. A.

COLIMA NORTE EN TIBAS

Teléfono: 22-92-81

● VENTA DE CONCRETO
ASFALTICO PRODUCIDO
EN PLANTA.

● ALQUILER DE EQUIPO
PARA CONSTRUCCION DE
PAVIMENTOS FLEXIBLES

OFRECEMOS EL MAS COMPLETO
SERVICIO EN SU RAMA EN TODO EL PAIS.

OFICINAS Y PLANTAS UBICADAS

1200 METROS AL OESTE DE LA IGLESIA DE SAN JUAN DE TIBAS

SEÑORES

COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS

ESTIMADOS SEÑORES

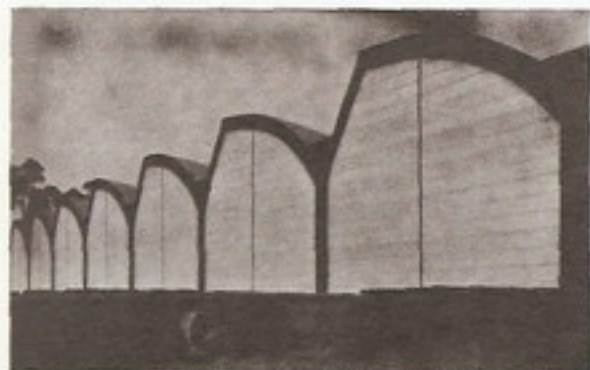
Por este medio, nos es muy grato hacer llegar a Uds. una lista de libros y sus respectivos autores. Estamos seguros que estos temas les serán de gran utilidad en el desempeño de la profesión.

- " INGENIERIA ELECTRICA "
- " MATEMATICAS APLICADAS PARA INGENIEROS Y FISICOS "
- " ILLUSTRATED INTERNATIONAL ARCHITECTURE "
- "MANUAL DEL INGENIERO" Tomos 4
- " CARRETERAS CALLES Y AEROPISTAS "
- "CURSO BASICO DE RESISTENCIA DE MATERIALES"
- "MATERIAL ESTRUCTURA ORNAMENTO"
- " EL COLOR EN LA ARQUITECTURA ACTUAL "

- " TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION "
- "ANALISIS ESTRUCTURAS RETICULARES "

- " ARCHITETTURA IN EUROPA "

- " CONSTRUCCION EN HORMIGON VISTO "
- " NEW ARCHITECTURE IN THE WORLD "
- " NEW ARCHITECTURE IN AFRICA "



Hammond	De Mc Graw Hill Editores
Louis A. Pipes	" "
Hütte	Blume Editorial
Raúl Valle Rodas	Gustavo Gili Edit
Francisco Sierra	El Ateneo Edit
Gil de la Cuesta	Editorial Lemos
Dollinger	Gustavo Gili Editorial
Konrad Gatz	Gustavo Gili Ed
Gerhard Achterberg	Editorial Blume
G. Baud	Continental
James M. Geré	Novara
William Weaver Jr.	Gustavo Gili
Instituto Geográfico de Agostini	Universe Books
Bächer Heinle	Universe Books
Kultermann	
Kultermann	

Lo anterior es parte de un amplio surtido de libros técnicos a su disposición. Consúltenos sobre cualquier tema y de inmediato le atenderemos. Atte,

ACROPOLIS CENTROAMERICANA, S.A.

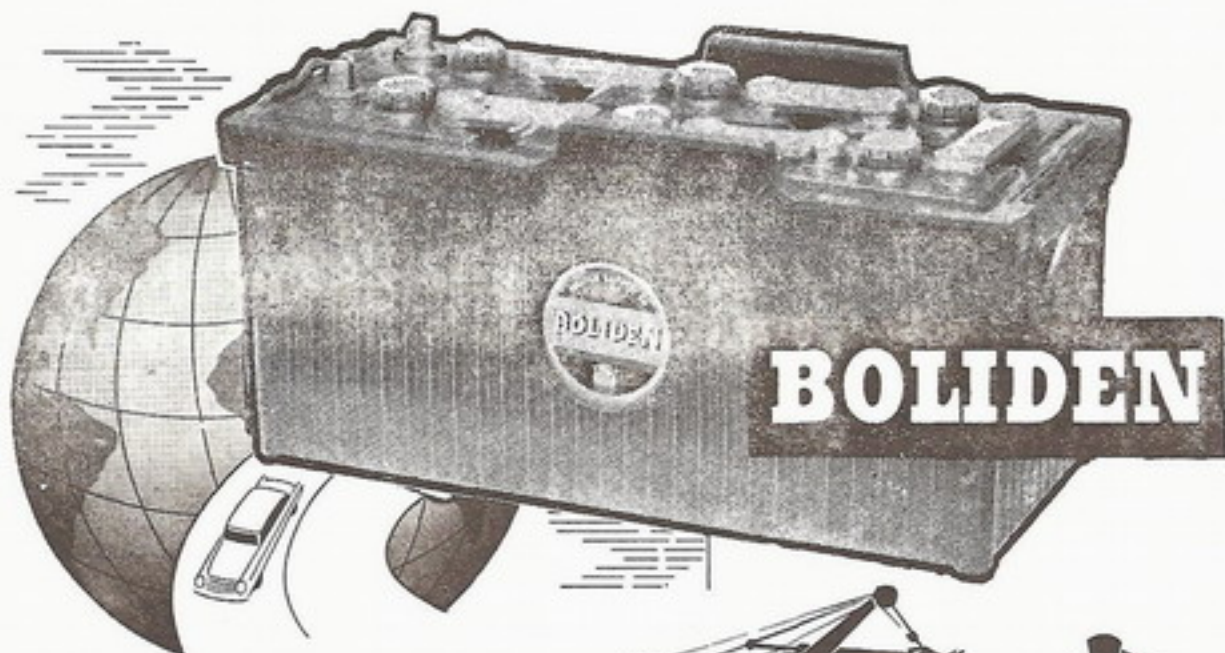
CALLE 1 AVENIDA 1
EDIFICIO MARSHALL

TELEFONO
21-52-07

Señores

INGENIEROS y ARQUITECTOS

CONCIENTES DE LA IMPORTANCIA QUE TIENEN
LOS VEHICULOS Y EQUIPO ESPECIAL, EN LA
BUENA MARCHA DE LAS EMPRESAS CONS-
TRUCTORAS, ES QUE FABRICAMOS BATERIAS
DE PRIMERA CALIDAD



BOLIDEN LA BATERIA DEL EXITO CON MUCHOS AÑOS DE PRES-
TIGIO, CONTRIBUYE CON ORGULLO AL DESARROLLO DEL PAIS.

*ASEGURE EL EXITO DE SUS PROYECTOS
ADQUIERA BATERIAS BOLIDEN PARA SU VEHICULO Y MAQUINARIA .*

BOLIDEN EFICIENTE EN TODO
TIPO DE VEHICULO

TALLER BARBOZA

CALLE 4a.
TELEFONO 21-15-15
SAN JOSE .

AV. 16-18
APARTADO 1841
COSTA RICA



Dirección

Avenida 4' - Calle 42

Teléfono 22-16-61

Apartado: 2346

Horas de Oficina:

De 8 am. a 12 m.
De 2 pm. a 6 pm.

Editada por



Distribuidora
PUBLICITARIA IIIA

LUIS BURGOS M.
Editor

Coordinador
ARQ. WARNES SEQUEIRA R.

Impreso en



ORGANO OFICIAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE COSTA RICA No. 27 - MARZO - ABRIL - 1971



CONTENIDO:

Premio Nacional de Diseño Ricalit 1971 Pag. 12

Diseño de Pavimentos Flexibles en Países Tropicales y sub-Tropicales. 13

Algunas Recomendaciones del 1er. Congreso Centroamericano de Estudiantes de Arquitectura. 20

Un Estudio Comparativo de la Estabilidad Marshall con la Resistencia Retenida en Mezclas Asfálticas 23
El Arquitecto en 1988 26

Principios Básicos en la Ordenación y la Construcción de Núcleos de Población. 28

Del Mrio de Relaciones Exteriores 29

El Colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresadas por sus miembros en esta revista. Pueden hacerse reproducciones de los artículos de esta revista, a condición de dar crédito al autor y al CIA, indicando la fecha de su publicación.

PREMIO NACIONAL DE DISEÑO RICALIT 1971 VIVIENDA ECONOMICA

Como estímulo y reconocimiento a la labor de los proyectistas nacionales, la Junta Directiva y la Gerencia de Ricalit S. A. han resuelto continuar con el Premio de Diseño Ricalit, pero con un tema específico para el año 1971, que es VIVIENDA ECONOMICA, para distinguir al autor de una obra o de un proyecto que se destaque de acuerdo con los siguientes criterios:

1. El costo de esta obra en relación con el área útil, la durabilidad esperada de los materiales usados, el costo del mantenimiento necesario.
2. La funcionalidad del diseño en relación con las necesidades del grupo a la cual está destinada la construcción.
3. La originalidad del diseño especialmente en cuanto puede abaratar el costo de los materiales, el costo de creación o ambos.
4. La estética del conjunto y de las partes.

El concursante deberá usar o preveer el uso de uno o varios productos Ricalit ya sean existentes o que se podrían fabricar en serie.

Para permitir evaluar los proyectos será necesario mandar detalles completos con una descripción de que el problema socio-económico se espera solucionar con el proyecto presentado. A este efecto será necesario mandar un estudio de costos, sería también útil agregar fotos, planos y todo otro tipo de datos para que el jurado pueda hacer una evaluación equitativa de su obra o proyecto.

Las obras proyectadas o ejecutadas pueden ser destinadas a todos los sectores de nivel económico, bajo o medio, el concursante deberá señalar a que nivel está destinado su proyecto.

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN PAÍSES TROPICALES Y SUBTROPICALES

Por Ing. Ezequiel Vieto S. Msc.

En los países desarrollados las carreteras son normalmente diseñadas para el tránsito estimado sobre un período de 20 años.

Debido a que el tránsito aumenta muy rápidamente en la mayor parte de los países en desarrollo, no sería económico diseñar el alineamiento o la estructura de la carretera para el tránsito esperado en veinte años al presente índice de crecimiento. Por lo tanto se acostumbra asumir un período de diseño de 10 años y calcular el tránsito durante ese período para la construcción inicial.

Sin embargo es necesario anticipar como el tránsito va a crecer después de este período y considerar el futuro desarrollo de la carretera para que cumpla con las nuevas demandas.

Período de diseño usado aquí significa que al final de este período la estructura de la carretera necesitara ser reforzada, normalmente con una capa de material asfáltico, con el objeto que pueda continuar llevando el tránsito satisfactoriamente, no significa que al final de este período la carretera se gastó (no sirve) o que necesita reconstrucción.

El refuerzo que necesita una carretera después del período de diseño ahora puede ser calculado utilizando los métodos que están empezando a ser disponibles para analizar la resistencia del pavimento en una carretera en sitio. Un ejemplo es el uso de la viga de deflexión.

Con un período de diseño de 10 años, la estructura de la carretera puede ser probada después de 8 años o antes si han aparecido signos de deterioro, para determinar si es necesario reforzar el pavimento y en que cantidad.

Los objetivos del diseño de pavimentos son:

- 1.- Seleccionar los materiales que van a ser usados en la sub-base, base y recubrimiento.
- 2.- Determinar los espesores de cada uno de los materiales para soportar el tránsito esperado.

La selección de los materiales para base y sub-base debe hacerse considerando los materiales disponibles en la localidad y los costos.

En el estudio de los espesores a usar en la construcción se asumirá que los materiales tienen igual rigidez, lo cual significa que las propiedades de distribución de carga son iguales.

La asunción anterior no es estrictamente correcta debido a que en los países desarrollados existe una amplia variación entre las rigideces de los diferentes materiales utilizados en las principales carreteras en la construcción de bases. Sin embargo en los países en desarrollo las variaciones en rigidez que existen entre las gravas, la piedra quebrada y el suelo estabilizado no son grandes y por lo tanto la suposición es justificada por una diferencia muy

pequeña en el diseño, la cual sería posible utilizando un análisis complicado.

Los factores que se deben considerar en el cálculo de los espesores de un pavimento son:

- I.- Cargas del tránsito.
- II. Resistencia de la subrasante.
- I. Cargas del tránsito.

El daño que causan los vehículos sobre el pavimento de una carretera depende:

- a) Magnitud de la carga por rueda y
- b) El número de veces que esa carga es aplicada.

A pesar que el rango de las cargas por eje es razonablemente constante en la mayor parte de los países, la proporción de los vehículos pesados y livianos varía en las diferentes carreteras.

Debido a que los vehículos más pesados son los importantes en el diseño estructural del pavimento, es razonable considerar para propósitos del diseño estructural, el número de

vehículos excluyendo carros privados, vehículos pequeños de carga y motocicletas, o sea tomar en cuenta solo aquellos vehículos que pesan sobre 1500 kg. sin cargarlos.

Las cargas del tránsito comercial asociadas con los ejes individuales no se conocen con base en las observaciones de la carga por eje sobre carreteras típicas en cinco países tropicales y considerando los factores de carga equivalente - eje, derivados del AASHO Road Test, se ha mostrado que en los países donde la máxima carga por eje es limitada a 10.000 kg. (10 ton.) puede considerarse que 100 vehículos comerciales como se define anteriormente, son equivalentes a cincuenta ejes de 8200 kg. (18000 lbs) La carga normal por eje usada para propósito de diseño en los siguientes gráficos es 8200 kg. (18000 lbs) que fue escogida por las siguientes razones

i) Porque es cercano a la actual carga máxima por eje de 8 TON. M., propuesta por la convención de Génova en 1949 y la mayor parte de los países en desarrollo tienen límites legales cerca de esta cifra.

Esta cifra se ha estandarizado en muchos países como la carga por eje de diseño.

El promedio aritmético de las cargas por ejes de vehículos comerciales en estos países está en el orden de 2.700- 3600 kg. (6000 - 8000 lbs).

En los países y en las carreteras donde cargas pesadas son comunes, por ejemplo donde existen vehículos que llevan minerales y maderas, se debe diseñar para permitir mayores cargas por eje.

El daño relativo consecuencia de las diferentes carga por rueda es un problema complejo y la única fuente de información es el AASHO Road Test. De los resultados de esta prueba, un grupo detallado de "Factores de Equivalencia" fueron derivados y una simplificada versión de estos, adecuada para la mayor parte de los problemas de rutina en el diseño del pavimento es dado en TABLA I.

TABLA I

Factores de equivalencia para el daño causado por las diferentes cargas por eje.

Número de repeticiones de una carga por eje de 8200 kg. equivalente a la aplicación de una carga por eje dada.

Cargas por eje.

900	2000	0.0002
1800	4000	0.0015
2700	6000	0.01
3600	8000	0.03
4500	10000	0.09
5400	12000	0.19
6400	14000	0.35
1300	16000	0.61
8200	18000	1.00
9100	20000	1.5
10000	22000	2.3
10900	24000	3.2
11800	26000	4.4
12700	28000	5.8
13600	30000	7.6
14500	32000	9.7
15400	34000	12.1
16300	36000	15.0
17200	38000	18.6
18100	40000	22.8

Cuando la información de la carga por eje ha sido obtenida la tabla I puede ser usada para convertir las cargas por eje al número equivalente de cargas por eje de 8200 kg. (18000 lbs.)

En cualquier país la distribución de carga por eje en la misma categoría de carretera es sensiblemente constante.

Sin embargo, puede existir marcadas diferencias entre las varias clases de carreteras particularmente en las últimas etapas de desarrollo. Así, por ejemplo, en Inglaterra para propósito de diseño de pavimento distinguen entre el tránsito comercial que usa:

Las autopistas y las carreteras para

- I. Las autopistas y las carreteras para camiones.
- II. Las carreteras que llevan entre 250 y 1000 vehículos comerciales por día.
- III. Las otras carreteras públicas.

Las estimaciones del tránsito para propósitos de diseño de pavimento son normalmente basados en el número de vehículos que transitan sobre la carretera tomando en cuenta el crecimiento anual estimado para ese tránsito. La razón de crecimiento del tránsito de vehículos comerciales puede en muchos casos ser tomado de censos nacionales del tránsito existente.

Donde esta información no es disponible,

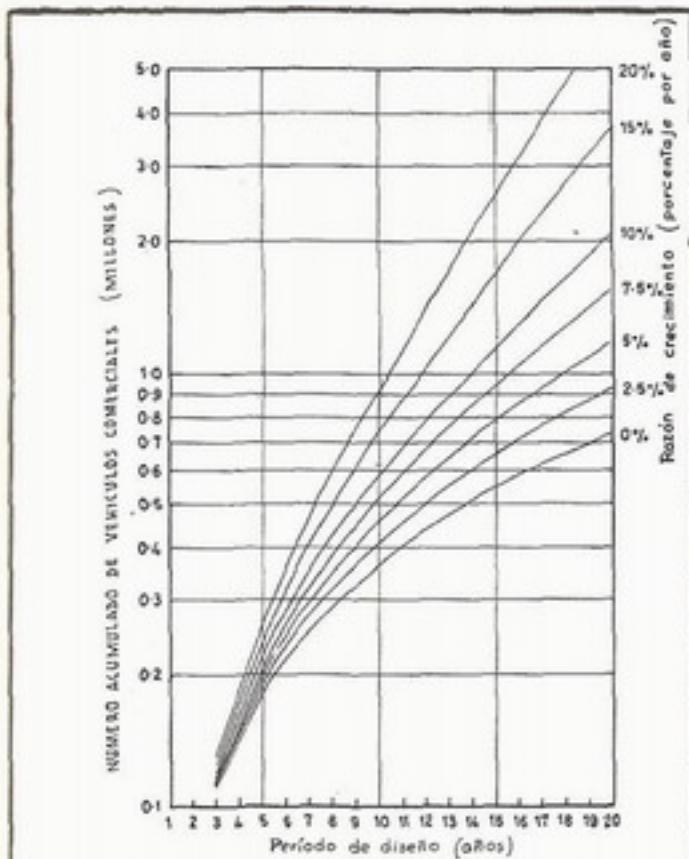


Fig. 1 RELACION ENTRE EL NÚMERO ACUMULADO DE VEHICULOS COMERCIALES, PERIODO DE DISEÑO Y RAZÓN DE CRECIMIENTO, PARA UN TRÁFICO PROMEDIO DIARIO DE 100 VEHICULOS POR DIA EN EL PRIMER AÑO

entonces una razón de crecimiento cerca del 7o/o es apropiado.

La Figura No 1 permite calcular el número acumulativo de vehículos para períodos de diseño hasta 20 años y con razón de crecimiento hasta 20 o/o por año para un promedio anual de 100 vehículos comerciales por día.

El número total de vehículos comerciales acumulados para otras intensidades de tránsito puede ser obtenidas proporcionalmente.

NOTAS SOBRE FIGURA 2.-

Nota 1.- EL espesor de las superficies bituminosas de menos de 2 cms, tal como tratamientos superficiales, es despreciable.

Nota 2.- El espesor requerido en el diseño de carreteras que necesitan llevar más de 0.5 millones de ejes equivalentes a 8200 Kg. pueden construirse con un espesor de base de 20 cm. bajo una imprimación bituminosa y un tratamiento superficial o usando una base de 15 cm. debajo de una capa de 5 cm. de mezcla bituminosa.

Cuando una carretera existente va a ser reforzada una capa de 5 cm. de mezcla bituminosa puede ser apropiada hasta intensidades de tránsito de 2.5 millones de ejes equivalentes a 8200 Kg.

Nota 3.- Los materiales de sub-base deben tener un CBR. mínimo de 25o/o a la densidad y condiciones de humedad en que se va a utilizar en el campo.

Nota 4.- Los espesores de pavimento mostrados son espesores promedios y es tan sujetos a las tolerancias normales de trabajo. Así una capa de base de 15 cms. nominal puede ocasionalmente tener puntos con un espesor mínimo de 11-12 cms. pero el espesor promedio debe estar en el rango de 14-16 cms.

El gráfico de diseño de la figura 2 proporciona el diseño estructural de una carretera de dos vías con menos de 2 millones de repeticiones de ejes equivalentes de 8200 Kgrs. (18.000 lbs) en una dirección. Hasta la fecha, la mayor parte de los gráficos de diseño usan

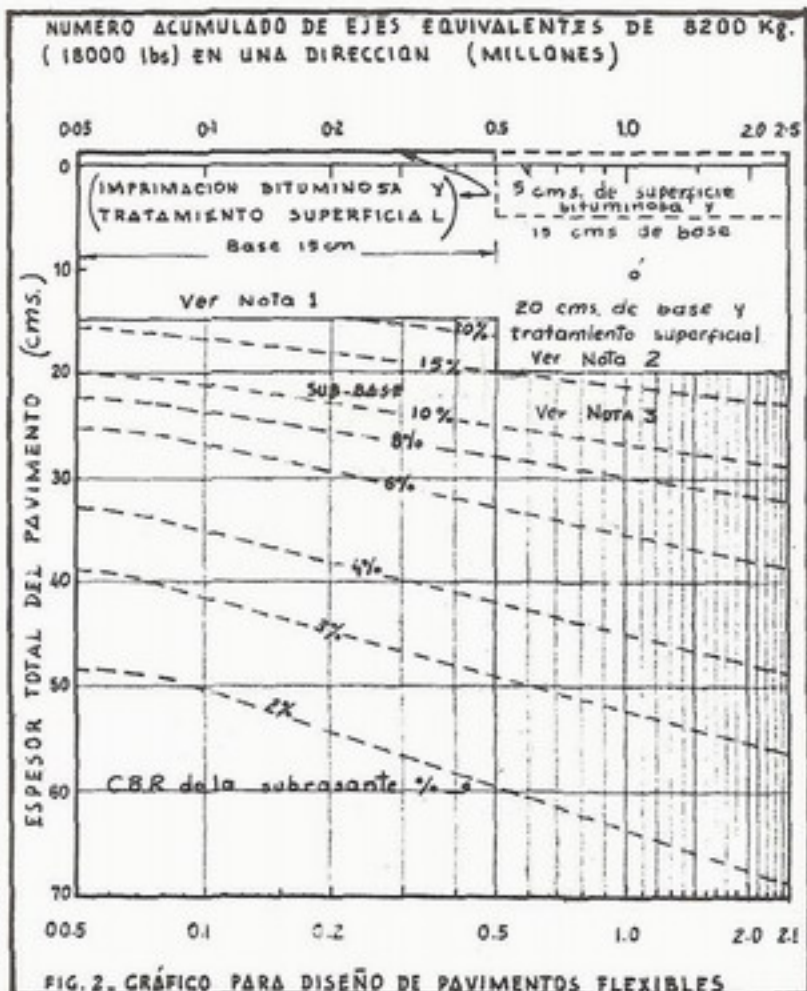


FIG. 2. GRÁFICO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

el tránsito de vehículos comerciales en las dos direcciones pero para el cálculo del número de ejes equivalentes a usar en este diseño es en una dirección como se ilustra en el siguiente ejemplo:

Considere una carretera que tiene 300 vehículos comerciales por días en las dos direcciones en un país donde 100 vehículos comerciales es equivalente a 50 ejes de 8200 Kg; la razón de crecimiento es de $7\frac{1}{2}\%$ compuesto, el período de diseño es 10 años y el valor del CBR de diseño de la subrasante es 6 por ciento.

Solución:

Si pasan 300 vehículos comerciales en las dos direcciones, en una dirección pasan 150 vehículos comerciales.

Refiriéndose a la figura 1 con un período de diseño de 10 años y una razón de crecimiento de $7\frac{1}{2}\%$ se obtiene que acumulativamente pasan 0.52×10^6 o 0.78 millones de vehículos comerciales durante este período.

Debido a que cada 100 vehículos comerciales es equivalente a 50 ejes de 8200 Kg. el número acumulativo de ejes para propósitos de diseño es 0.39 millones.

Con valor anterior y el valor de CBR de la subrasante de 6% se entra al gráfico de al Fig. 2 y se obtiene un espesor total del pavimento de 32.0 cms.

Para carreteras de más de dos vías, el gráfico da el diseño correspondiente a las vías del tránsito de baja velocidad, asumiendo que estas vías llevan todo el tránsito de los vehículos comerciales.

El paso de vehículos comerciales sobre las vías de baja velocidad no es apreciable hasta que el número de vehículos excede 2000 c.v.p.d. en una dirección.

El diseño de espesores es normalmente usado sobre todo el ancho de la carretera de varias vías aunque en algunos casos se puede disminuir la sub-base

CALCULO DE LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE

La resistencia de la subrasante es normalmente

calculada en términos del C.B.R. y el valor de este depende:

(1) El tipo de suelo, el cual es determinado por la localización de la carretera la que debe ubicarse sobre los mejores suelos.

(2) Su densidad, la que puede ser controlada durante construcción.

(3) Su condición de humedad que es regida por las condiciones climatológicas en el área y particularmente por la proximidad del nivel freático a la superficie de la carretera.

La resistencia del suelo usado en el diseño debe ser considerada en la condición más húmeda de la subrasante va tener cuando es abierta al tránsito.

Donde la construcción se lleva a cabo durante la estación lluviosa puede usarse el contenido de humedad existente en el nivel de formación propuesto o cerca de la superficie del préstamo. Donde la construcción se lleva a cabo en la estación seca la subrasante bajo un pavimento impermeable será humedecido y finalmente alcanzará un valor de equilibrio el cual depende de la posición del nivel freático.

Algunos suelos son menos afectados por la posición del nivel de agua que otros. Arenas no plásticas no son afectadas hasta que un nivel freático está a menos de 0.9 m de la superficie de la carretera y en todos los casos los drenajes o los rellenos deben hacerse para prevenir que el agua suba de ese nivel. Con arcillas ($PI \geq 40\%$) y arenas arcillosas ($PI \leq 20\%$) niveles freáticos a menos de 7 a 3.5 m respectivamente de la superficie de la carretera dominará la condición de humedad debajo del pavimento.

Donde el nivel freático es más profundo que estos valores la condición de humedad en la subrasante dependerá de un balance entre el agua que entra al perfil del suelo durante la estación seca.

Donde los niveles freáticos están cerca de la superficie el contenido de humedad final puede ser estimado conociendo la relación entre la succión, la humedad del suelo y la posición del nivel freático. Las facilidades para realizar las pruebas de succión no son disponibles normalmente para los diseñadores de carreteras en países en desarrollo y la humedad final pue-

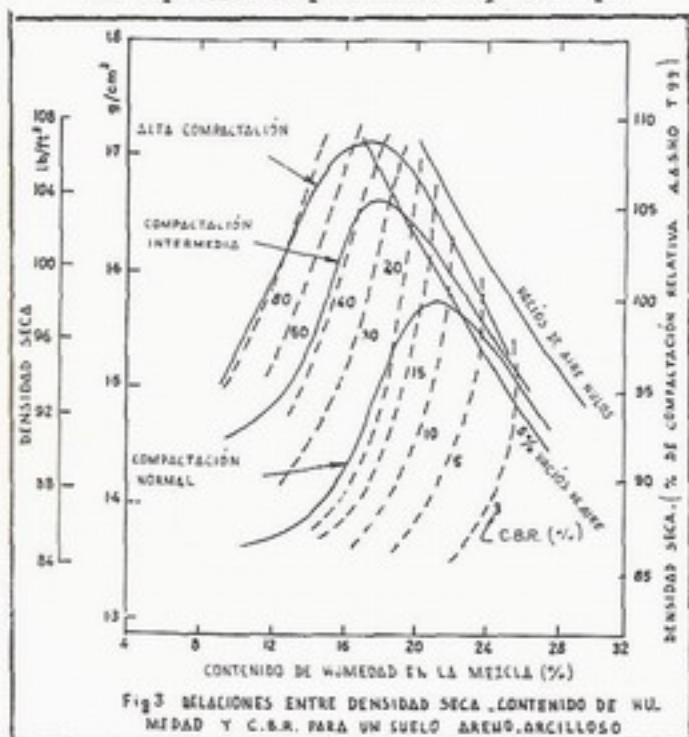
de ser determinada midiendo debajo del pavimento existentes en un ancho de no menos de 3 m en una carretera de 2 a 3 años de construida. Donde no hay pavimento una estimación del contenido final de humedad puede determinarse midiendo debajo de la zona afectada por los cambios de humedad en las estaciones la cual es normalmente entre 0.9 m y 1.2 m de profundidad.

La base de la subbase y la subrasante deben ser bien compactadas para la calidad de ruedo posterior compactación bajo el tránsito pueda deteriorar la calidad de ruedo de carretera. Buena compactación de la subrasante reduce su permeabilidad y generalmente contribuye para que la capa de la subrasante tenga un esfuerzo más alto.

Cuando se estimado las condiciones de humedad en las diversas, bajo el pavimento y la compactación es por lo menos del 90% de la máxima densidad del AASHO T-99, para determinar el espesor del pavimento debe usarse el C.B.R. obtenido de muestras compactadas en moldes de CBR a esos contenidos de humedad.

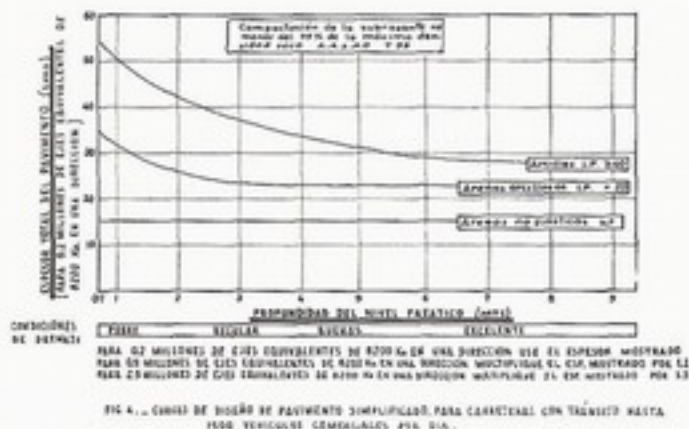
Alternativamente los valores de CBR... pueden obtenerse interpretando en el gráfico que relaciona entre la densidad seca, el contenido de humedad y el CBR como se muestra en la Fig. 3.

El valor de CBR obtenido es usado para leer los espesores de pavimento requeridos por



los espesores de pavimento requeridos del gráfico de diseño mostrado en Fig. 2.

En muchas áreas en desarrollo los diseñadores de carreteras no tienen disponibles las fa-



cilidades para realizar las pruebas de suelos y para estas circunstancias la Fig. 4 ha sido, preparada para asistirlo en estimar los requisitos de espesores de pavimento.

En algunos países la determinación de los valores de C.B.R. de los suelos de la subrasante se obtienen invariablemente a partir de muestras saturadas por varios días antes de la prueba. Esto no es una buena práctica y puede resultar en una baja estimación de la resistencia en el campo para algunos suelos y por lo tanto puede ser necesario un diseño más caro.

Pruebas saturadas son aplicables ya sea cuando materiales de sub-base o subrasante debajo de las capas del pavimento son permeables y con alto contenido de vacíos, o en los casos donde se espera una calidad pobre en los trabajos.

DRENAJE DE LAS CAPAS DEL PAVIMENTO

La base de una carretera debe ser diseñada ya sea para excluir completamente al agua o alternativamente para permitir la salida del agua que ha entrado. Cuando las bases son impermeables, las cuales pueden ser definidas como aquellas con una permeabilidad menor de 10^{-5} a 10^{-6} cms/seg y con bajo contenido de vacíos, no es necesario usar drenaje de la base y puede adoptarse la sección transversal mostrada en Fig 5 a.

La permeabilidad típica de varios materiales de base están dados en Tabla 2.

Usando el criterio anterior puede verse que todos los materiales no plásticos con un por-

centaje de finos hasta 15 deben ser considerados como permeables

Similarmente los materiales que tenga al menos 10 de finos plásticos deben analizarse como apenas impermeables pero el riesgo de la formación de áreas permeables debido a la segregación deben ser consideradas. Suelos plásticos tratados con cemento y cal son impermeables, también como los materiales de textura cerrada tratados con asfalto. Sin embargo bases de macadam de textura abierta deben ser considerados permeables. Suelos arenosos estabilizados con cemento necesitan consideración especial pero es probable que tales materiales con el 10% de cemento y suelos finos combinados pueden ser considerados impermeables.

Cuando se usan materiales de base permeable y porosos, tención particular debe darse al drenaje de la capa de base.

Idealmente la base y subbase debe extenderse a través de los espaldones hasta la orilla del drenaje y la superficie de la capa de sub-base debe tener una adecuada pendiente para asistir el drenaje (Fig 5 b).

Bajo ninguna circunstancia debe usarse la sección mostrada en Fig 5 c en la cual las capas de pavimento son colocadas entre espaldones altos y continuos.

Extender la base y la sub-base a través de los espaldones hasta el drenaje es muy costoso y donde esta solución no se puede explicar, se deben colocar drenajes en los espaldones a intervalos de 3.5 m. No se requiere nada muy elaborado, es suficiente drenajes de su forma más simple, forma de V, con una profundidad de 10 a 15 cms. rellenos con material de base o algo más permeable. En partes planas de la carretera y en el pie de las partes inclinadas los drenajes pueden ser necesarios con más frecuencia, mientras que en gradientes mayores que 1/25 (4%) un mayor espaciamientos de los drenajes es satisfactorio. El asunto aquí es hacer un balance del costo de la inconveniencia para el tránsito y de la reparación del pavimento debido a daños de humedad, contra el aumento de costo de los drenajes para esas condiciones climatológicas.

Investigaciones llevadas a cabo sobre las condiciones de humedad debajo de las carreteras con superficies asfálticas en áreas tropicales han indicado: que la ocurrencia de subrasantes

húmedas y debiles es rara y donde ocurrió puede ser atribuido en la mayoría de los casos es debida a deficiencias en los drenajes que permitieron la acumulación de agua en las capas del pavimento.

Si las capas han sido provista con adecuado drenaje hacia las cunetas entonces las fallas de la carretera pueden ser evitadas,

TABLA 2

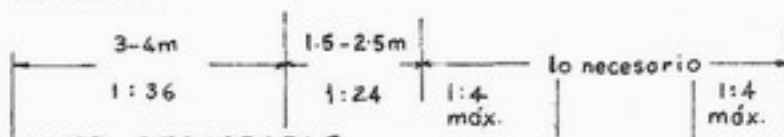
Valores de permeabilidad típicos para materiales de base compactados a la máxima densidad seca AASHO T - 99

Material de base Base	Porcentaje de material pasando la malla 200	Permeabilidad cm/seg
Empedrado	—	1.0
Piedra quebrada y gravas naturales con finos no plásticos	5	1.0 to 10 ⁻¹
	10	10 ⁻² to 10 ⁻³
	15	10 ⁻⁴ to 10 ⁻⁵
Piedra quebrada y gravas naturales con finos plásticos	5	10 ⁻¹ to 10 ⁻⁵
	10	10 ⁻² to 10 ⁻⁵
PI menos de 6	15	10 ⁻⁴ to 10 ⁻⁷
Suelos estabilizados con cemento y cal	No menos de 15	10 ⁻⁶ to 10 ⁻⁸
Base tratada con asfalto	—	1.0 to 10 ⁻²
contenido de vacíos 20%	—	10 ⁻⁷ to 10 ⁻⁸
Contenido de vacíos 5%		
Estabilizacion con cemento de arenas no plásticas de gradua-cion uniforme o discontinua.	menos de 10	10 ⁻¹ to 10 ⁻⁴

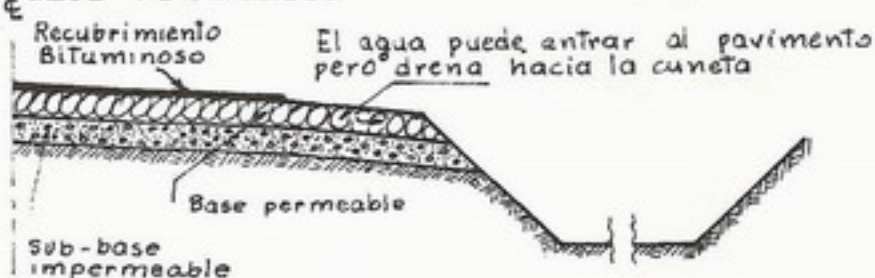
(a) BASE IMPERMEABLE



CORRECTO



(b) BASE PERMEABLE



INCORRECTO

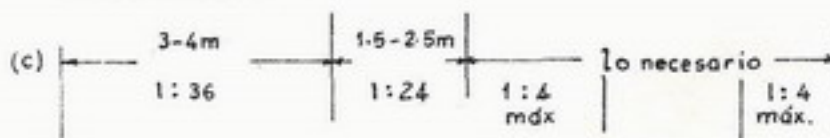


FIG.5-DRENAJE DE LAS CAPAS DEL PAVIMENTO

**ALGUNAS
RECOMENDACIONES
DEL**

1^{ER} CONGRESO CENTROAMERICANO DE ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

**CELEBRADO
EN
GUATEMALA
EN 1969**

RECOMENDACIONES

1. Fundar la Federación de Estudiantes Centroamericana de Estudiantes de Arquitectura (FCAEA).
2. Dar reconocimiento oficial a la misma de parte de las distintas asociaciones de estudiantes de arquitectura de Centroamérica.
3. Notificar a los organismos de investigación, ejecución y enseñanza, nacionales e internacionales, la creación de la Federación.
4. Aprobar con sentido transitorio la organización aquí propuesta.
5. Que la Federación, una vez fundada, promueva la creación de facultades o escuelas de arquitectura, donde no existan, basándose en las resoluciones de las distintas mesas.
6. Que promuevan también, la creación de centros de estudios especializados en arquitectura, a nivel centroamericano.
7. Cada país deberá elaborar y presentar un proyecto de estatuto para la Federación, Consejo Directivo, etc., tres meses antes del próximo congreso de estudiantes de arquitectura.
8. Formular un órgano informativo de la Federación.
9. Aprobar la celebración anual de los próximos congresos centroamericanos de estudiantes de Arquitectura.

10. Que la sede del próximo congreso tenga lugar en la República de El Salvador.

OBJETIVOS

1. Analizar la situación actual de las facultades de Arquitectura.
2. Plantear nuevas proyecciones de las mismas para una mejor adecuación al medio centroamericano.
3. Establecer formas que determinen una mayor participación del estudiante de arquitectura de Centroamérica, en la proyección social de su facultad, como urgente superación académica de la misma.
4. Pronunciarse sobre la necesidad urgente de formar facultades de arquitectura en las naciones centroamericanas donde no existen.

LA FORMACION DEL ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA DE CENTROAMERICA

RAZON DE SER DE LAS FACULTADES DE ARQUITECTURA

Consideremos que:

Las facultades de arquitectura deben ser con la sociedad una unidad dialéctica de promoción cultural con una triple función: investigación, docencia y servicio que, por lo tanto deben su ministerio a la sociedad el elemento humano capacitado para lograr una organización del ambiente que ayude a la solución de los problemas inherentes a cada pueblo y nación. Las facultades de arquitectura deben suministrar profesionales capaces de apreciar nuestros valores auténticos.

La situación en los países donde no existen facultades de arquitectura es de clara desventaja con respecto a los demás países del área centroamericana donde sí existen, pues en el área centroamericana se dan necesidades en urbanismo y arquitectura que no han sido y no pueden ser satisfechas plenamente sin el concurso de profesionales formados en facultades nacionales que sepan conocer e interpretar sus problemas socio-económicos. Los profesionales graduados en el extranjero han sido informados de realidades distintas a las nuestras y, en su mayoría, dirigen el servicio a sectores minoritarios.

Por lo tanto resolvemos:

Declarar como urgente la creación de facultades de arquitectura en los países centroamericanos donde no existan.

Que la FCAEA, una vez fundada, contribuya a la creación de estas facultades mediante el inicio,

o el impulso de trámites pertinentes ante los organismos y personas competentes.

La facultad de arquitectura, una unidad dialéctica de promoción cultural con la sociedad.

Los países sin facultad de arquitectura en clara desventaja.

PLANES Y PROGRAMAS EN LAS FACULTADES DE ARQUITECTURA

Considerando que:

Los objetivos actuales de las facultades de arquitectura no se adaptan al proceso de desarrollo que debe tener nuestra sociedad.

El grueso de los egresados son elementos privilegiados que se apartan de las realidades de nuestro medio dedicándose enteramente al lucro haciendo de la arquitectura actividad comercial, con lo cual se ponen en total desacuerdo con la formación del arquitecto como agente de cambio. Los planes de estudio no permiten al estudiante la aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos en las diversas disciplinas de la carrera, fomentan la diserción cuando no se presentan al estudiante medio de mejoramiento en su estado económico. Los planes y programas deben estar imbuidos de los problemas económicos sociales y culturales que presenta el país.

Cada estudiante tiene aptitudes específicas diversas y la carrera no presenta posibilidades de diversificación

Los sistemas evaluativos estipulados actualmente no responden al verdadero sentido de la evaluación y no están orientados a la medición del rendimiento escolar, sino hacia la medición de lo que el estudiante no ha logrado aprender. En síntesis, que los sistemas evaluativos no concuerdan con la responsabilidad universitaria y la caducidad de los mismos es evidente.

Por lo tanto resolvemos como urgente:

Que en los planes de estudio se estratifique la carrera de arquitectura de tal manera que los estudiantes, en los distintos niveles, puedan prestar servicios a la sociedad con los conocimientos hasta entonces adquiridos.

Que las universidades de los distintos países acrediten a los estudiantes con títulos académicos según el nivel alcanzado.

Que la educación del arquitecto sea realizada dentro del equilibrio necesario entre la teoría y la práctica profundamente humana, integrada dentro de los problemas socio-económicos que viven nuestros pueblos.

Que el trabajo del aprendizaje resulte de la investigación de alumno bajo la dirección y orientación capaz, y eficiente del catedrático.

Que se proceda a la diversificación inmediata de la carrera en los países en las que esta existe.

Que los estudiantes participen ampliamente en la elaboración de los planes y programas para que estos sean reflejo de las necesidades del sector más importante de la universidad, el estudiante, y del país, el pueblo.

La erradicación total de los sistemas evaluativos imperantes, siendo sustituidos por un nuevo sistema evaluativo dinámico, constante e integrado como calificador del nivel de eficiencia de los trabajos realizados.

La erradicación, en especial, del examen de grado realizado al final de la carrera.

Que la Federación encamine las gestiones pertinentes.

FACTOR DOCENTE, ADMINISTRATIVO Y ESTUDIANTIL

Considerando que:

La unidad docente profesor-alumno constituye la célula fundamental de la superación universitaria en todos los campos de la enseñanza y la ciencia.

En la práctica de la enseñanza, el maestro se supera mientras el alumno aprende de ahí la íggran comunidad de intereses entre docente y estudiante.

La mayoría de catedráticos imparten cursos a nivel universitario desconociendo la pedagogía y la didáctica por no ser profesionales en la educación, lo cual tiene graves repercusiones sobre el conglomerado estudiantil.

Existe burocratización, que padece muchos vicios, en el sistema administrativo de las facultades y de las universidades.

La participación del colegio profesional en el gobierno universitario es una de las más nefastas muestras de oscurantismo académico que padecemos, pues el colegio profesional defiende intereses de casta y en todo caso, salvo honrosas

excepciones, ha estado en contra de los derechos del estudiante y, es más, en contra de aquellas medidas que en alguna forma mejoran la situación de nuestros países.

El estudiante debe velar por sus propios intereses, por los de la arquitectura y por los del pueblo.

El estudiante debe estar en contacto con los

conglomerados populares y hacer valer sus auténticas reivindicaciones contribuyendo en todos los campos para que sean satisfechas.

El estudiante actual carece de la formación sociológica y política necesaria para participar activamente en el proceso de cambio de los países centroamericanos.

La integración educativa centroamericana puede ayudarnos a superar muchos de nuestros problemas actuales.

Por lo tanto, resolvemos:

Declarar como urgente, la creación de la carrera docente para catedráticos universitarios estableciendo sistemas de capacitación pedagógica, técnica y artística, así como también, la selección técnica del personal docente con determinante participación estudiantil.

Exigir que la administración universitaria se convierta en fiel servidor de la docencia y la investigación.

Exigir el retiro de los colegios profesionales del gobierno universitario.

Que las asociaciones de las diversas facultades dinamicen las actividades del estudiante, organizando actividades de extensión universitaria que le permitan un mejor conocimiento del medio.

La creación, dentro de las diversas facultades de arquitectura, de un organismo que se dedique a la investigación y estudio de los problemas educativos, sociales, políticos y económicos para dar una mejor solución a los problemas de nuestro campo.

La necesidad de participación estudiantil en la vida política del país como agente del cambio social que necesitan nuestros pueblos.

La organización, por parte de las diversas asociaciones, de cursillos de capacitación social, política y económica.

Que la FCAEA cree centros más diferenciados que presten servicio a nivel centroamericano.

La necesidad y prioridad de la integración de los planes de estudio en Centroamérica.

Que todos los estudiantes y todas las asociaciones luchan por una auténtica reforma universitaria.

Que estas resoluciones sean publicadas en todos los medios posibles.

Que han de ser cumplidas de acuerdo con las circunstancias de cada país.

Que todas estas resoluciones sean tramitadas en donde corresponda, por la FCAEA en colaboración con las asociaciones miembros.

UN ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD MARSHALL CON LA RESISTENCIA RETENIDA EN MEZCLAS ASFALTICAS

POR

OSCAR CARBONI MALAVASSI CARLOS M. OBREGON QUESADA

Capítulo I

GENERALIDADES

INTRODUCCION

Puesto que el presente estudio versa sobre pruebas específicas de aceptación y de diseño de mezclas bituminosas para pavimentos, es conveniente comenzar definiendo el significado de "mezclas bituminosas". Mezclas bituminosas son combinaciones de agregado mineral con un material-bituminoso, tal como el asfalto. En estas combinaciones el agregado es de un 88 a un 95o/o del peso total de la mezcla o pavimento. lo que equivale aproximadamente a un 75o/o del volumen del mismo.

El agregado puede ser grava triturada o sin triturar, piedra partida arena o escoria.

El material que se podría utilizar como agregado puede tener formas sumamente variadas, desde angular hasta redondeado, puede ser graduado de un solo tamaño, o el tamaño puede variar desde los 5 cm hasta el tamaño de la arena. La otra variable en la composición de las mezclas bituminosas es el asfalto. El asfalto puede estar en diferentes proporciones y puede ser de diferentes tipos y determinado grado.

De lo anterior se puede deducir que hay mucha posibilidad de combinar los elementos constitutivos de una mezcla bituminosa para pavimento con el fin de obtener un diseño que tendrá determinado comportamiento como resultado de las características del agregado y del asfalto, del proporcionamiento de ambos minerales, de la graduación del agregado, de la temperatura de mezclado, tipo de compactación, etc.

A través de años de práctica y acumular experiencias se han probado diferentes graduaciones de agregados combinados con diversas cantidades y tipos de asfalto con el fin de determinar

los diseños que satisfagan las necesidades actuales de resistencia, durabilidad, seguridad, etc., en mezclas bituminosas para pavimentos.

Gracias a esto se han establecido una serie de especificaciones que nos limitan la forma y tamaño del agregado, la graduación del agregado, el tipo y grado de asfalto, las temperaturas de mezclado y compactación, el tipo de compactación etc, para determinadas condiciones de carga. Estas especificaciones tienden a estandarizar los métodos de laboratorio y de campo de tal forma que facilitan gradualmente el diseño y permiten realizar estudios comparativos de diferentes diseños.

La interrogante que queda es la de saber si los métodos utilizados para diseño y calidad son realmente los más indicados, determinar su grado de variabilidad, confiabilidad y ver si realmente nos dan una medida de funcionamiento de la mezcla ya en servicio y sometida a las condiciones del intemperismo y del tiempo.

La relación agregado-bitumen tiene notoria influencia en la estabilidad y demás características de las mezclas bituminosas para pavimentos. Si tomamos una graduación densa cualquiera y la combinamos con diferentes porcentajes de asfalto, obtenemos mezclas diferentes entre sí en cuanto a estabilidad, durabilidad, resistencia y agentes degradantes etc.,

Existe un porcentaje máximo de seguro aglutinante, el cual nos suministra los requerimientos mínimos de estabilidad, para cada mezcla. Así como también un porcentaje mínimo seguro de aglutinante.

Para valores superiores al porcentaje máximo

seguro establecido, la mezcla bituminosa se vuelve inestable puesto que el exceso de aglutinante reduce gradualmente la fricción entre partículas. También por exceso del tránsito se produce un amasado que impulsa el bitumen hacia arriba y el agregado hacia abajo originándose superficies inapropiadas para el tránsito.

Para valores inferiores al porcentaje mínimo seguro establecido, la mezcla se resquebraja y se destruye rápidamente.

Dentro del ámbito escogido (en base a valores límites para V.M.A.*), existe un contenido o porcentaje de bitumen óptimo (o más favorable) para ser utilizado en una mezcla bituminosa dada. Es costumbre que dicho porcentaje sea aumentado un poco al ser utilizado, ya que la capacidad de absorción de los agregados es variable de acuerdo al tipo de agregado y al contenido total de bitumen en la mezcla bituminosa. y de esta manera proporcionamos una reserva la cual aumenta la durabilidad. El contenido de bitumen a utilizar, debe ser siempre menor al máximo, puesto que mientras que el diseño es realizado en un laboratorio en condiciones muy favorables, la utilización será en el campo, y resulta imposible reproducir en forma exacta las proporciones escogidas en el laboratorio existiendo el peligro de que se aumente un poco la cantidad de bitumen, cambiando la mezcla estable a inestable.

Se ha determinado que a mayor contenido de bitumen mayor durabilidad de la mezcla bituminosa; lo cual es lógico puesto que existirán películas más gruesas de material bituminoso cubriendo el agregado las cuales resistirán mejor los efectos del agua, de la luz solar, de la oxidación, etc.

Dado que la durabilidad aumenta con el contenido de bitumen; en el diseño debe tratarse la utilizar la mayor cantidad de bitumen sin llegar a sacrificar respectivamente la estabilidad. La estabilidad comienza a disminuir después de un cierto valor de la relación asfalto-agregado. De esta manera podemos obtener un diseño que satisfaga dos condiciones fundamentales de cualquier diseño:

- a) Estabilidad
- b) Durabilidad

El agua es un agente negativo en las mezclas bituminosas, puede actuar como lubricante entre las partículas de agregado sumándose al efecto del contenido efectivo de asfalto y convirtiendo mezclas estables en mezclas inestables.

Una muestra de mezcla asfáltica sometida al efecto del agua durante un tiempo dado y a una temperatura específica sufre una pérdida notoria en su resistencia.

Existen materiales hidrofílicos, esto es que tienen mayor afinidad por el agua. Si se utilizan como es de suponer estará sometida a los efectos del intemperismo y por consiguiente al efecto del agua, esta desplazará al bitumen produ-

ciéndose el desnudamiento del agregado y por tanto la destrucción del pavimento.

Una vez aclarados ciertos conceptos considerados básicos, y habiéndonos referido a mezclas bituminosas, materiales constitutivos de las mezclas, diseño de mezclas bituminosas, relación agregado-bitumen y efecto del agua sobre las mezclas bituminosas, podemos dar una descripción y comentario del tema y los fines que persigue la presente tesis.

El presente trabajo acoge y somete a estudio la posibilidad de poder relacionar la prueba de Estabilidad Marshall (1), utilizado para diseño de mezclas bituminosas para pavimentos, con una prueba de aceptación de las mismas, como es la de compresión inconfiada, que determina la Resistencia Retenida (2) de las mezclas asfálticas.

Esta posibilidad es admitida por ejemplo por los ingenieros civiles Francisco Guilliani y Raúl Suárez, ambos profesores de la Universidad Nacional de Cuyo de la República de Argentina, los cuales en un estudio realizado por ellos con el nombre de "Contribuciones a la mecánica del concreto asfáltico" (3) incluyen un apéndice con el nombre de "Posibilidad de correlacionar ensayos de compresión inconfiada de morteros asfálticos con ensayos semi-confinados del método Marshall".

Resulta lógico pensar que si en la prueba de compresión inconfiada lo que estamos midiendo es la pérdida de resistencia de la mezcla asfáltica debido al efecto del agua en un tiempo determinado, se puede obtener una pérdida de estabilidad utilizando probetas idénticas a las del diseño Marshall pero sometidas al efecto del agua y luego falladas en la forma semi-confinada del método Marshall?

También resulta factible en base a los resultados poder relacionar la "Resistencia Retenida" con la "Estabilidad Retenida", término que definiremos como un índice de la medida de la variación en la estabilidad debido al efecto del agua. Obteniendo esta relación se tendrá ligado el diseño con la aceptabilidad de la mezcla bituminosa y no el caso actual en que estamos sancionando una mezcla con una prueba desligada al diseño.

No corresponde a este capítulo hablar de los resultados obtenidos, pero es necesario saber, con el fin de brindar un panorama total de la tesis, que más bien se obtuvo una aparente ganancia de estabilidad, debido a causas diversas que se analizarán posteriormente. Claro está que lo anterior no quiere decir que el agua favorezca a las mezclas bituminosas, sabemos que sucede todo lo contrario.

Inesperadamente se obtuvo ese resultado o comportamiento de la mezcla en la prueba Marshall, lo que permitió en otros aspectos una ganancia de tiempo que nos permite referirnos a puntos sumamente interesantes, tales como relación

entre peso específico bruto de la mezcla compactada con respecto a la estabilidad o resistencia, curvas de variación del flujo, variaciones de los óptimos y métodos y problemas encontrados en el trabajo de laboratorio.

Es útil referirnos, aunque brevemente, al trabajo de laboratorio, pues da una idea de la magnitud y grado de exactitud del trabajo. Con el fin de aumentar el grado de confiabilidad de los datos obtenidos y de revisar los procedimientos de laboratorio, familiarizándonos al mismo tiempo con ellos, llegamos a la conclusión de que las pruebas deberían ser efectuadas directamente por nosotros (los autores). Esto nos permitió estudiar la forma de efectuar cuarteos de los diferentes tamaños del agregado de tal forma de obtener fracciones realmente representativas, revisar el grado de exactitud de los cuarteadores, muestrear el asfalto y el agregado, llevar estricto control sobre los tiempos y las temperaturas a la hora de moldear las pastillas y de fallarlas, pesar los diferentes componentes de la mezcla bituminosa y la mezcla misma con precisiones que varían de 0,1 a 0.5 de gramo dependiendo del caso.

DEFINICIONES

Durabilidad: Es la capacidad de una mezcla bituminosa para pavimento de resistir, manteniéndose en condiciones óptimas de operación los efectos de las cargas aplicadas, del intemperismo y del tiempo.

Estabilidad: Capacidad de un pavimento para resistir los esfuerzos de corte impuestos por los vehículos, sin sufrir desplazamientos u otras deformaciones permanentes.

Aglutinante bituminoso: Material sólido o semi-sólido utilizado como adhesivo o adherente entre las partículas de agregado que integran una mezcla asfáltica; es altamente impermeable, duradero y resistente.

V.M.A. (Vacíos de agregado mineral) Se define como los espacios vacíos intergranulares entre las partículas de agregado en una mezcla compacta.

Oxidación del asfalto: El oxígeno existente en el aire se combina con el hidrógeno y el carbono del asfalto produciendo CO_2 y H_2O contribuyendo a aumentar la dureza y al desarrollo de materia insoluble en el asfalto.

Hidrofílicos: Se dice que los materiales que tienden a aceptar el agua en forma preferente a otras sustancias.

Peso específico bruto: Es la relación entre el peso al aire de un volumen dado de un material permeable (incluyendo los vacíos permeables e impermeables normales del material) a una temperatura establecida y el peso al aire de un volumen igual de agua destilada, libre de gas a una temperatura establecida.

Probeta o espécimen: Muestra de una mezcla asfáltica de forma y dimensiones pre-estableci-

das y elaborada bajo determinadas especificaciones, la cual se utiliza para pruebas de laboratorio que reproducen algunas de las características de operación de las carreteras.

Fase fluída: Es la parte de la mezcla asfáltica ocupada por el asfalto y por el aire.

Reología: Ciencia que trata del flujo o deformación de la material.

Viscosidad es la relación constante entre los esfuerzos cortantes y la velocidad de corte en un líquido Newtoniano (sencillo).

Penetración: Es la distancia que una aguja normalizada penetra verticalmente en una muestra de asfalto en condiciones especificadas de temperatura carga y tiempo.

Ductilidad: Medida de la máxima deformación al corte de un asfalto.

Abrasión: Medida de la resistencia de los agregados al desgaste

Interfase sólido-líquido: Superficie de contacto entre las dos fases de las mezclas asfálticas; fase sólida - agregado, fase líquida - asfalto y aire.

Rellenante mineral (filler): Producto mineral finamente dividido que pasa la malla 200.

MATERIALES EMPLEADOS

a) Agregado Mineral

Se empleó como agregado mineral el producido por el Quebrador El Carmen, el cual es propiedad del Ministerio de Transportes y está situado en la margen izquierda del río Reventado, en el lugar denominado El Carmen de Cartago.

Las rocas que dan origen al agregado producido por el quebrador anteriormente citado, se pueden clasificar en cuatro tipos de acuerdo a un estudio hecho por la Dirección de Geología del Ministerio de Industrias - Universidad de Costa Rica (4).

- A) Lava andesítica color gris, porosa
- B) Basalto común
- C) Toba craywacka, color blanca
- D) Basalto iddingsítico

b) Asfalto

Fue tomado de los tanques de almacenamiento de la "planta de Colima", la cual es propiedad del Ministerio de Transportes; está clasificado para una consistencia de penetración 85-100. Se almacena en tanques con serpentines que mantienen el material a una temperatura dada, la cual le permite circular de un tanque a otro. Este sistema de almacenamiento produce pérdidas en el asfalto disminuyéndose notablemente la penetración. El primer muestreo realizado nos dio betún asfáltico de penetración 60, por lo cual se tuvo que efectuar un segundo muestreo con material nuevo en los tanques que nos dio valores de penetración entre el ámbito especificado.

continuará

EL ARQUITECTO EN 1988

6 Educación Lord ESTHER y Lord LLEWELYN-DAVIS

Nosotros consideramos que nuestra profesión no puede estar satisfecha con la situación actual relativa al nivel de los ingresados en los cursos arquitectónicos y que aparece reflejado en los datos recogidos por el Consejo Central Universitario de Admisiones. Los cursos que nosotros tenemos pensados podrían compararse en general con los cursos de Oxford que se dan sobre política, filosofía y economía en la preparación de carreras al Servicio del Gobierno y de la Administración.

Las opiniones que hemos expuesto anteriormente en este documento sobre los futuros esquemas del ejercicio de la arquitectura, señalan también las ventajas de la enseñanza conjunta en la medida en que esta sea practicable sin que se diluyan los elementos esenciales que son indispensables para la preparación de un arquitecto. Los objetivos docentes que podrían deducirse de nuestros argumentos puede resumirse en la siguiente forma:

Los estudiantes que en definitiva deseen trabajar como arquitectos, proyectistas, constructores, ingenieros, calculadores de presupuestos de obra y quizá en otros cometidos relacionados con el medio edificado, deberán poder incorporarse a unos cursos "ambientales" comunes.

Deberían ser admitidos a dichos cursos aquellos estudiantes que aún no se han formado clara idea del campo especial en el que podrían llegar a trabajar dentro de los límites generales de la arquitectura, la construcción y la planificación.

La estructura de los cursos deberá posponer cuanto sea posible la separación en diferentes corrientes especialistas.

Los cursos deberán permitir una serie de diferentes salidas profesionales así como de distinta duración de los estudios que podrían dejarse a elección de los interesados.

Algunos cursos permitirían la obtención de una cualificación doble en favor de aquellos que deseen trabajar en los campos superpuestos de dos profesiones tradicionales.

Los cursos para posgraduados deberán ser planeados, en la medida en que ello sea posible, de forma que puedan inscribirse en los mismos los graduados procedentes de campos colindantes, así como los graduados en los cursos "ambientales".

Los cursos que tengan como fin la cualificación profesional en arquitectura brindarán la oportunidad a los interesados que así lo deseen de reali-

zar también determinada clase de estudios especializados.

La primera cuestión que se plantea al tratar de alcanzar estos objetivos se refiere a la naturaleza de los primeros años que conducen a los arquitectos a la exención Intermedia y, en muchas escuelas universitarias, a un grado de Bachiller en Artes o Bachiller en Ciencias se plantea la siguiente cuestión: ¿En qué medida podrá mantenerse unida formando un solo curso la enseñanza de las diferentes carreras a las que atañe el medio ambiente? Los indicios actuales revelan que puede haber un curso básico de diseño de tres años que abarque un grupo de ciencias, ciencias sociales y arte, lo que representa una buena preparación para una posterior especialización profesional en arquitectura, en planificación o en diversos aspectos que están relacionados con la industria de la construcción. Hay mucha duplicidad en lo que se exige en estos tres primeros años a todos estos grupos podrían organizarse algunos cursos en el que tuvieran cabida todos esos grupos juntos. Dichos cursos podrían luego descomponerse en otros separados de uno, dos o tres años que darían como resultado una cualificación profesional aceptable para los diversos institutos profesionales interesados. Los estudiantes que desearan obtener una doble cualificación como por ejemplo la de arquitecto-proyectista, deberían en general poder lograrlo en tres años de trabajo después del primer grado y del examen Intermedio.

Ya existen cursos que permiten la enseñanza conjunta durante casi todo el período de tres años a los futuros arquitectos y proyectistas de ciudades y a los futuros constructores. La ingeniería plantea unos problemas más difíciles. La preparación de los ingenieros civiles y estructurales está actualmente basada en un conjunto de teoría fundamental de la ingeniería, incluido un alto grado de matemáticas y los estudiantes de ingeniería civil comparten a menudo la primera parte de su curso con los ingenieros mecánicos y electricistas. En el ejercicio de su profesión los ingenieros estructurales y los arquitectos han mantenido en general durante los últimos decenios unas relaciones muy satisfactorias y la profesión arquitectónica se halla entgeneral altamente satisfecha con la participación de los ingenieros estructurales.

Aunque es probable que el componente de la ingeniería estructural en la educación del arquitecto pudiera ser aún más perfeccionado y que los ingenieros estructurales se beneficiaran de una mayor exposición, durante se preparación, a los

problemas de diseño de carácter arquitectónico, no parece haber en los momentos actuales argumento alguno aplastante para mecánica la difícil tarea de integrar la educación durante los primeros años de los cursos de ingeniería y arquitectura. La ingeniería mecánica ofrece un aspecto diferente. La enseñanza y el ejercicio de la ingeniería mecánica se han desarrollado muy amplia y rápidamente en estos últimos años en un sentido muy alejado del desarrollo alcanzado por la ingeniería ambiental en materia de edificios. La principal corriente de la enseñanza de la ingeniería mecánica se halla en la actualidad a un nivel científicamente muy elevado, habiéndose realmente convertido en esencia en una rama de la física aplicada. Existe la necesidad de un nuevo tema -"la ingeniería ambiental" -integrado, en parte, por las disciplinas de la física y la ingeniería y la fisiología. Esta disciplina se ocupará del impacto del medio físico en el ser humano. Su contribución al diseño de los edificios y a la planificación es ya muy importante y va rápidamente en aumento. Esta nueva disciplina está íntimamente ligada a la planificación y a la arquitectura y, por lo tanto, puede incluirse la misma en el marco general de los temas ambientales, aunque debe estar dependiendo muy de cerca de las ciencias físicas y de la ingeniería. Hoy día se encuentra todavía en las primeras fases de crecimiento y carece de una estructura institucional perfectamente delimitada que ofrezca un seguro porvenir profesional a sus estudiantes. Estimamos que la profesión de arquitecto tiene el deber - y además le interesa - de apoyar el desarrollo de este tema con la mayor energía posible durante sus primeros años aunque a la larga podamos esperar verla arraigar por propio derecho. Entretanto, el curso de primer grado integral que hemos descrito comprenderá suficientes opciones matemáticas y físicas para preparar a los estudiantes para realizar trabajos ulteriores posgraduados sobre este nuevo tema.

En los comienzos de este informe nos hemos referido a la relación del calculador de presupuestos con el arquitecto y hemos insinuado la posibilidad de que ambas profesiones ensancharan sus sectores de duplicidad y de que los primeros quizá deseen hacerse más duchos en cuestiones arquitectónicas y los segundos deben prepararse mejor en la economía de la construcción. Es de esperar, por lo tanto, que buen número de los futuros calculadores de presupuestos inicien su preparación asistiendo a un curso integral de tres años en unión de sus compañeros de profesión.

En los párrafos que anteceden hemos hablado de la posible aportación que la enseñanza integral podría efectuar en beneficio de nuestros colegas profesionales y de la industria de la construcción. Sin embargo, el grueso de los estu-

diantes que pasen por estos cursos serán desde luego futuros arquitectos. Por esta razón nuestro concepto del curso completo es que el mismo debe girar entorno al diseño. Todo el material que se emplee en esos cursos deberá encausarse hacia su utilización en el diseño y el principal vehículo de enseñanza deberá estar compuesto por proyectos de diseño. Al concluir la fase del primer grado los estudiantes de arquitectura entrarán en un nuevo periodo que se prolongará dos años y estará destinado a ponerles a nivel de la calificación final. En este sentido nosotros creemos que hay un amplio campo para desarrollar una enorme variedad. Esta variedad ya existe en las escuelas arquitectónicas y el Instituto admite a los exámenes finales a los estudiantes que han atravesado procesos muy diferentes, aprendido temas muy diversos y adquirido diferentes conocimientos prácticos. Nosotros nos opondríamos con todas nuestras fuerzas a todo intento de aumentar la uniformidad. Por las causas que ya hemos dejado expuestas no creemos que haya antagonismo alguno entre ser un especialista y un generalista. Nuestra creencia es que en el futuro la profesión necesitara contar con una amplia gama de diferentes conocimientos y aptitudes. Creemos que algunos arquitectos se especializarán ciertamente en varias ramas del tema, pero estimamos que otros muchos -probablemente la mayoría- seguirán siendo generalistas y que dentro de este grupo hay tipos muy diferentes, desde el hombre que dirige una pequeña oficina local hasta el otro que se halla al servicio del Estado o que trabaja en grandes oficinas privadas.

Nuestro criterio es que la necesidad de esta variedad se satisface mejor teniendo una variedad de opciones en los últimos años incrustada en el esquema de la enseñanza de la arquitectura. Pensamos que en esos dos años los estudiantes deben tener libertad para aprender mucho sobre el ejercicio de su profesión, para concentrar su atención en los métodos avanzados de diseño o para dedicarse bien a fondo en temas periféricos como la ingeniería estructural o mecánica o las ciencias sociales. Creemos que el Instituto debe estar preparado a reconocer un considerable alcance y variedad en el carácter de los exámenes finales, debiendo fijar la atención en la calidad y en el fondo, mas no a ninguna mezcolanza normal de temas en esta fase.

Estas son algunas de las amplias indicaciones relativas a los futuros esquemas de la enseñanza arquitectónica que creemos se infieren de nuestras manifestaciones anteriores. Hay a la vista mucho que hacer y experimentar y nuestra aspiración es fomentar la variedad y la flexibilidad en lugar de la uniformidad.

continuará

En el centro social de la ciudad y del núcleo de población de tipo urbano, además de sus esenciales funciones, se pueden también prever las condiciones para la realización de exhibiciones de festivales, paradas militares fiestas populares masivas, y recepciones.

En los centros sociales de los sectores residenciales es conveniente disponer los edificios administrativos sociales y comerciales de significación sectorial. No es admisible ubicar los edificios administrativos y sociales de importancia sectorial o general para toda la ciudad dentro del territorio de los micro-sectores.

7. En los casos en que el territorio habitado de las ciudades este dividido por diferentes límites de ordenación naturales (ríos, estanques, quebradas, bosques tupidos, etc.) y por barreras artificiales (líneas de derivación de ferrocarriles, terrenos industriales, zonas de depósitos y otras), conviene prever sectores habitados, pero es recomendable llevar a cabo la elaboración de los proyectos de los distritos de vivienda y los centros sociales teniendo en cuenta la organización ordenadora de estos sectores habitados.

8. El ordenamiento y la construcción de los micro-sectores debe garantizar la ubicación:

- de las casas de vivienda;

- de las instalaciones de los servicios

- de las instalaciones de los servicios culturales y materiales de utilización cotidiana

(escuelas, jardines de infancia y casas-cuna, empresas comerciales de alimentación y de servicios para la economía doméstica, salón de reuniones, biblioteca, puestos de recogida de las coladas, garajes para los automóviles ligeros de utilización individual, plazas de mercado, lugares para el estacionamiento de automóviles);

- lugares de descanso y de deporte (canchas de cultura física, jardines de los micro-sectores y zonas verdes para las casas de vivienda);

- paseos y veredas para peatones, pasos interiores, accesos a los edificios de vivienda y a los edificios sociales.

9. En la reconstrucción de barriadas residenciales ya existentes es racional crear micro-sectores, partiendo de la necesidad de mejoramiento de las condiciones de vida de la población y del servicio a la misma por las instalaciones culturales y materiales.

En los barrios de vivienda con edificaciones que excedan la densidad reglamentaria, es imprescindible prevenir la descongestión de la construcción existente, segregando parcelas para jardines y bulevares, escuelas, casas-cuna y jardines de infancia, tiendas y otras instalaciones de servicio cultural y material.

10. Conviene instalar las entidades con destino cultural y material teniendo en cuenta la creación de un solo sistema de servicios en el territorio de la ciudad (o núcleo de población de tipo urbano) y de la periferia (confróntese el apéndice 2).

11. En los pequeños núcleos de población es imprescindible prever adicionalmente parcelas para la ubicación de instituciones - que sirvan al núcleo de población en su conjunto - económico - administrativas, cívico-culturales, y asimismo construcciones deportivas y otras.

12. La edificación de los terrenos para viviendas debe ser realizada de acuerdo con unos proyectos de casas residenciales y edificios sociales, que más se corresponden con las condiciones de vida y de clima, teniendo en cuenta las bases técnico-materiales de construcción y la utilización de los materiales de construcción de la localidad. Los proyectos de casas de vivienda que sean utilizados deben garantizar la adecuada composición de los tipos de alojamiento en correspondencia con la construcción demográfica de la población y la posibilidad de una estructuración racional del espacio edificado.

continuará

PRINCIPIOS BASICOS EN LA ORDENACION Y LA CONSTRUCCION DE NUCLEOS DE POBLACION

TOMADO DE DOCUMENTOS INFORMATIVOS
N° 832

MINISTERIO DE RELACIONES Y CULTO

DIRECCION GENERAL DE
ASUNTOS EXTERIORES.

Nº. 63,683 - AE

SAN JOSE, 3 DE MARZO, 1971

SEÑOR INGENIERO
MAX SITTENFELD R.,
PRESIDENTE DEL COLEGIO DE INGE-
NIEROS
CIUDAD

ESTIMADO SEÑOR:

PARA SU ESTIMABLE CONOCIMIENTO Y
FINES CONSIGUIENTES TENGO EL AGRA-
DO DE REMITIR A USTED, FOTOCOPIA DE
LA NOTA QUE CON FECHA 11 DE ENERO
DEL AÑO EN CURSO RECIBIO NUESTRA
EMBAJADA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE
AMERICA DEL SEÑOR BERNARD R. COS-
TALES, EN LA QUE INVITA PARA QUE
REPRESENTANTES DE COSTA RICA PAR-

TICIPEN EN LA "1971 INTERNATIONAL
PLANT ENGINEERING CONFERENCE AND
SHOW", QUE SE CELEBRARA EN ANAHEIM,
CALIFORNIA, DEL 14 AL 16 DE SETIEM-
BRE DE 1971.

NOTA SIMILAR ENVIO AL SEÑOR INGE-
NIERO RODRIGO SUAREZ MEJIDO, GE-
RENTE DEL INSTITUTO COSTARRICENSE
DE ELECTRICIDAD.

APROVECHO LA OPORTUNIDAD PARA REI-
TERAR A USTED, LAS SEGURIDADES DE
MI MAS DISTINGUIDA CONSIDERACION.

GONZALO J. FACIO
MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES

JLB:mrh
Anexo: lo indicado

AMERICAN INSTITUTE OF PLANT ENGINEERS

January 11, 1971

The Embassy of Costa Rica
2601 29th Street NW
Washington, D. C. 20011

Gentlemen:

It is a distinct pleasure to invite representatives from Costa Rica to attend the 1971 International Plant Engineering Conference and Show in Anaheim, California on September 14-16, 1971, sponsored by the American Institute of Plant Engineers. The Conference will be held at the Anaheim Convention Center, while hotel accommodations will be at the Disneyland Hotel. Over 9000 attendees are expected at the Conference and Show.

The Conference will be the second international meeting of its kind sponsored by AIPE, a professional organization with nearly 5000 international members and 114 chapters in the United States and Canada. A brief description of the American Institute of Plant Engineers is enclosed for your reference.

The three-day conference will highlight technical presentations by speakers from outside the United States and Canada, including several repre-

sentatives already scheduled from Great Britain and Japan.

We now invite qualified technical representatives from your country to participate as speakers. Enclosed is an official "Call for Papers" with guidelines and requirements for prospective authors.

We will sincerely appreciate your forwarding this information to appropriate trade missions, related technical groups, and others who may be interested. Further attendance and program information will be forwarded on request when available.

We will be pleased and honored by Costa Rica's participation at the 1971 AIPE Plant Engineering Conference and Show

Cordially,

Bernard R. Costales
International President
Chairman, 1971 International Plant Engineering
Conference

/ald
Enclosures

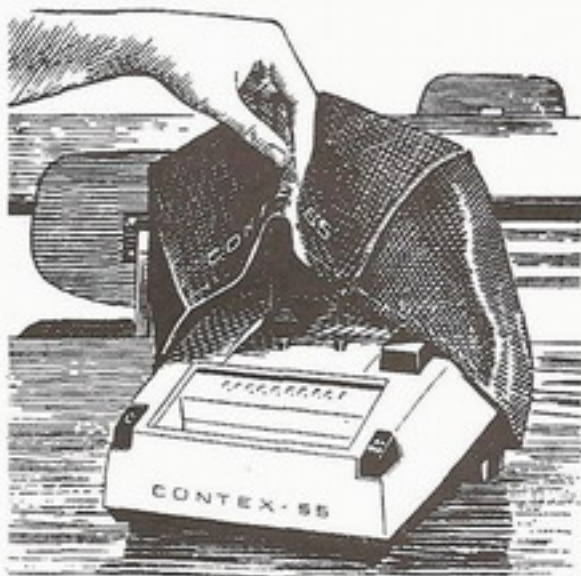
MEMBER, ENGINEERS JOINT COUNCIL

Consultores y Contratistas-S.A.

- CONSULTORIA EN TODAS LAS RAMAS DE LA INGENIERIA
- DISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL
- TODA CLASE DE CONSTRUCCIONES POR CONTRATO DIRECCION O ADMINISTRACION
- DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES DE METAL

Tel. 22-79-03 Apdo. 5456

Calle 0 No 840



Levante el cobertor y descubra una CALCULADORA AUTOMATICA completamente nueva.

La Contex-55 que le presentamos hoy, no es solamente un perfeccionamiento ulterior de las calculadoras Contex de fama mundial, sino también una calculadora automática completamente nueva con gran número de nuevas ventajas. Concebida para alivio automático de los jefes que desean obtener un control fácil y rapidísimo en todos los aspectos que entran en juego los valores numéricos, la Contex-55 es el sinónimo de un buen negocio. Una prudente inversión, incluso para las empresas que entre las muchas ventajas cuentan su razonable precio de

₡1.900



CONTEX-55

- Dos totalizadores
- Un año de garantía
- Elegante diseño
- Teclado para marcación según el método ciego
- Eficiente servicio de mantenimiento
- División completamente automática

distribuidores exclusivos:

COPIACO

175 Vrs. al sur de la Soda Palace
Tels: 21-10-10 y 21-10-11
Apdo. 2617 - San José

Este anuncio fue hecho en su totalidad con LETRASET

HELIOCOPIAS S. A.

Member of Association of Blue Print
Chicago, Illinois U. S. A.



Dry diazo copier
Copias Heliográficas en negro, azul,
sepia, papeles mate y brillante

SISTEMA TECNICO MODERNO
RAPIDO - ECONOMICO
NUEVA DIRECCION

Costado Sur Colegio de Señoritas
Tel. 21-66-94 — Apdo. 2099

Lunes a sábado de 7:00 am. a
6:00 pm. inclusive

Heliocopias S. A.

NUESTRA ESPECIALIDAD SON LOS TRABAJOS EN HULE CONSULTENOS

Para invierno ya estamos ofreciendo

BANDAS DE HULE

protectoras para guardabarros de autobuses.
Especiales para carrocerías de aluminio

● FALDONES DE HULE

Tamaño: "34x24", para cubrir el barro de las llantas, de toda marca de camiones.
También para toda marca de furgones.
Además le ofrecemos en tamaño de "18x14" para toda marca de Jeeps.

● VENTOSAS DE HULE

Para fijar rótulos y para la esmerilada de válvulas.

● EMPAQUES

Para bombas hidráulicas de cualquier tonelaje.

● TACOS DE HULE PARA MUEBLES, CATRES Y PUPITRES

Redondos con hueco: 1/4" - 3/8" - 1/2" - 5/8" - 3/4" - 7/8" - y 1"
Cuadrados con hueco: 3/4" y 1 1/4"

● LLANTAS DE HULE PARA SILLAS DE RUEDAS

● MUÑONERAS DE HULE

Para barra de Ford Thames - GMC 450 - Ford 700, etc.
LAS USADAS NOSOTROS SE LAS RECAUCHAMOS

● RECAUCHAMOS RODILLOS PARA MAQUINAS DE IMPRENTA AUTOMATICAS, EN TODOS LOS TAMAÑOS Y GRUESOS

● FAJAS PARA CEPILLOS ELECTRICOS

● HULES

Para estabilizadores, compensadores y hojas de resorte de autos, camiones, furgones de todas marcas.

FABRICA DE PRODUCTOS DE HULE Y LATEX

Paso de las Vaca - 75 varas al Este del Cine Líbano
Teléfono 22-36-92



F I C I N A

250 SUR DE CATEDRAL - SAN JOSE - TEL. 22-49-45

LOTES

CASAS

FINCAS

PROMOTORES DE URBANIZACIONES

Calle Central - Avenidas 8 y 10

Teléfono: 22-49-45

AVIS

ALQUILE UN AUTO

MANEJELO UD. MISMO

TARIFAS

GROUP			DAILY	WEEKLY	KM.	MONTHLY	
A	TOYOTA	Colones	66.50	399.00	0.66 ½	1.496.25	500 Km. included
	CORONA	US. Dollars	10.00	60.00	0.10	225.00	
B	RAMBLER	Colones	79.80	478.80	0.80	1.828.75	500 Km. included
	AMERICAN	US. Dollars	12.00	72.00	0.12	275.00	
C	RAMBLER	Colones	93.10	558.60	0.93	2.161.25	500 Km. included
	REBEL	US. Dollars	14.00	84.00	0.14	325.00	
D	TOYOTA	Colones	66.50	399.00	0.66 ½	1.496.25	500 Km. included
	FOUR WHEEL DRIVE	US. Dollars	10.00	60.00	0.10	225.00	

CUANDO POR ALGUN MOTIVO UD. SE QUEDE SIN VEHICULO, RECUERDE QUE ESTAMOS A SUS ORDENES...SU TIEMPO ES MUY VALIOSO.

AVIS STATIONS

HOTEL PRESIDENT TELEFONO: 21-65-69
 AEROPUERTO EL COCO TEL: 41-14-11
 BARRIO ARANJUEZ (H. Q.) TEL: 22-78-75

TRAVERSA

FABRICAMOS E INSTALAMOS

todo tipo de ascensores, montacamillas, montacargas, montapapeles, escaleras mecánicas, montacarros marca Schindler

MONTACARGAS INDUSTRIALES TRAVERSA

SISTEMAS DE TRANSPORTE y manejo de materiales en piezas y a granel, elevadores, tornillos sin fin, transportadores de cinta, de cadena de chapas (Aprons). de cable.

CONSTRUCCIONES METALICAS

APARATOS QUIMICOS DE TODO TIPO como tanques todo tipo, reactores con y sin chaquetas columnas, cambiadores de calor de todo tipo.

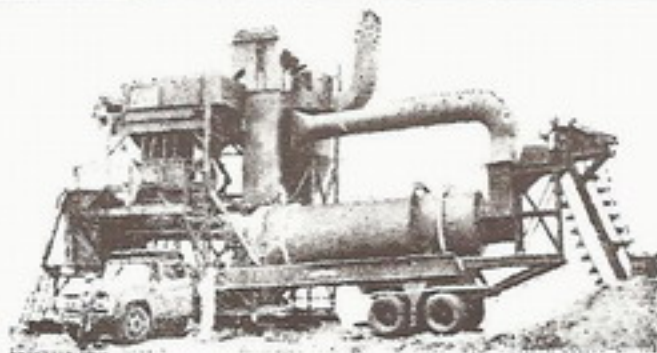
TRABAJAMOS LOS SIGUIENTES METALES aceros al carbono, aceros inoxidable y resistentes a los ácidos, aluminio y sus aleaciones, titanio

SISTEMAS DE SOLDADURA AUTOGENA, ELECTRICA, TIG, MIG BAJO GAS ARGON

TRAVERSA

APARTADO POSTAL 3613 — TELEFONO 25-44-88

PLANTA EN CURRIDABAT — CABLE: TRAVERSA · TELEX CR-102



CONANSA

CONCRETO ASFALTICO NACIONAL S.A.

TELEFONO 21-36-38 — SAN JOSE, COSTA RICA — APARTADO 1197

TRABAJOS DE:

URBANIZACION Y PAVIMENTACION
ESPECIALIZACION DE TRABAJOS DE IMPRIMACION
Y COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA
ELABORACION DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE
ALQUILER DE EQUIPO DE CONSTRUCCION

URBANIZACION CON
FINANCIAMIENTO. RE
CIBIMOS TERRENOS CO-
MO PARTE DE PAGO.



EL SEGURO SOCIAL
ES UN SERVICIO PUBLICO
DESTINADO A PROTEGER
A LOS TRABAJADORES Y
A SUS FAMILIARES
EN LOS CASOS EN QUE
ESTOS SUFRAN LOS
RIESGOS DE LA VIDA :

ENFERMEDAD

MATERNIDAD

INVALIDEZ

VEJEZ

MUERTE

Coopere con el Social Seguro Social



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL

**INGENIEROS
CONSULTORES Y
CONSTRUTORES**



Les ofrece

C. P. M.
PROCESADO EN COMPUTADOR

- Para sus proyectos
- Para sus obras de construcción
- y otros

OBTENGA:

- REDUCCION EN TIEMPO DE EJECUCION DE PROYECTOS
- REDUCCION DE COSTOS DIRECTOS
- REDUCCION DE GASTOS ADMINISTRATIVOS
- AUMENTO EN LA UTILIZACION DE EQUIPO
- REDUCCION DE ATRASOS IMPREVISTOS
- DETERMINACION DE CUANDO SE DEBEN REALIZAR LA COMPRA DE MATERIALES
- INFORMES SOBRE LA SITUACION DEL PROYECTO A LA FECHA

San - José - Costa Rica

Teléfono :25-49-75 Apartado:6664

A los señores
**INGENIEROS y
ARQUITECTOS**

NOS COMPLACEMOS EN
RECORDARLES QUE TENEMOS
EL MAS COMPLETO SURTIDO
EN CORTES DE CASIMIR



- DORMEUL
- WAIN
SHIELL
- HOLLAND
- BARCLAYS

Telas de las marcas más prestigiosas y seleccionadas por los fabricantes más famosos del mundo.

TAMBIEN LE OFRECEMOS SACOS DE SPORT, PANTALONES, TRAJES A LA MEDIDA Y CONFECCIONADOS, ASI COMO ARTICULOS DE VESTIR EN GENERAL.

Scaglietti

TRADICIONALMENTE ELEGANTE
50 VARAS AL SUR DEL CORREO TEL: 21-28-77

Construcciones en Acero

Teléfono: 22-10-67

Cinco Esquinas

Apartado 3642

Edificios de acero prefabricados
Esterantería industrial
Puertas y marcos de acero

- Puentes
- TANQUES
- EDIFICIOS
- HANGARES
- MARCOS RIGIDOS, Etc.



ABONOS AGRO S.A.

**MATERIALES
DE CONSTRUCCION
EN GENERAL**

Tel. 21-67-33 - Apto. 2007 - San José

INMENSO SURTIDO EN TELAS PARA CORTINAS

Y ADEMAS,

NUESTRA LINEA COMPLETA DE
CORTINEROS Y
ACCESORIOS PARA
CORTINAS

CORTINEROS **Kirsch S.A.**

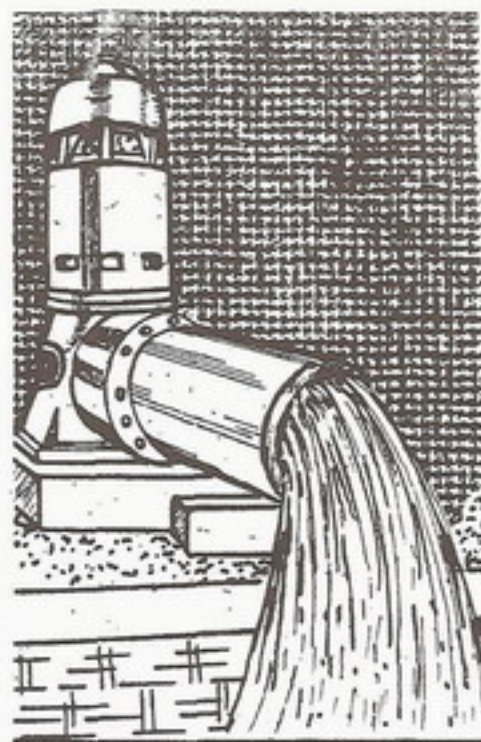
Tel. 21-29-38 Apdo. 4360



75 VARAS
OESTE
DE LA

PRENSA LIBRE

Nos especializamos exclusivamente en:



PERFORACION de POZOS para la AGRICULTURA, INDUSTRIA y SISTEMAS de AGUA POTABLE

SUMINISTRO DE:

- EQUIPO DE BOMBEO ● EQUIPO DE CLORACION
- MEDIDORES DE AGUA ● REJILLAS PARA POZOS
- TUBERIAS HIERRO FUNDIDO, DUCTIL Y ASBESTO CEMENTO.

Mc GREGOR LTDA.

Calle 16 - Avenidas 15-17 — Barrio México

TELEFONO: 21-70-09 - APARTADO 4510

ALFREDO CHAVEZ GARRANZA

Ingeniero Mecánico



TALLER INDUSTRIAL



Tels: 22 56 36 y 21 24 75 Apdo. 1274 San José. C.R.

FABRICA DE TRÁPICHES, MAQUINARIA INGENIOS, BENEFICIOS CAPE, INSTALACIONES HIDRAULICAS, CALDERAS

A LAS
EMPRESAS INDUSTRIALES y de la CONSTRUCCION
Les SUMINISTRAMOS PARA MANTENIMIENTO

- PIEZAS FORJADAS,
- FUNDIDAS EN BRONCE
- HIERRO FUNDIDO
- ALUMINIO Y TERMINADAS A MAQUINA

CASA DEL SOLDADOR S. A.

CASOLSA

TELEFONO : 22-76-66

FRENTE ABONOS AGRO Ca. 16-18 Av.3



*Línea completa en electrodos y equipo
y repuestos para soldadura eléctrica y autógena*



INFORMACION
ESPECIFICA
SOBRE PROBLEMAS
DE SOLDADURA

REPRESENTANTES DE



CAMINOS Y CARRETERAS CAYCA

Urbanizaciones
y
Asfaltados



Alquiler
de
Maquinaria
Pesada

Henry Carvajal Guerrero

TELS. 22-28-85 - 21-48-43
LA URUCA - DE CHAUELLE
150 VS AL NORTE.
SAN JOSE, COSTA RICA.



DRENAJES S A

Tel. 22-56-14 Apdo. 4046

Especialidad en tipo de drenajes de:

- ZANJAS
- CANALES
- EXCAVACIONES

PARA RENTA O POR CONTRATO

OFRECE EQUIPO DE:

Dragas de arrastre

Retro-excavadores

Palas mecánicas

Equipo de almeja

Grúas

Draga hidráulica o de succión

Farmacia Italiana

DRUGSTORE

*Parfumes and cosmetics
all-prescriptions*

Open 8 a.m. to 9:30 p.m. SUNDAYS
9 a.m. to 1 p.m.
corner of Gran Hotel Costa Rica,
Diagonally from Sears.



DESPACHO DE MEDICINA PERFUMERIA Y COSMETICOS

Dirección :

Bajos del Gran Hotel Costa Rica

Teléfono 22-23-49

Doctor MARIO LOAIZA A.

RECETAS DE HOMEOPATIA

AHORA OFRECEMOS...

MAS COMODIDAD, ESTACIONAMIENTO GRATIS
Y MAS HORAS DE SERVICIO

NOS TRASLADAMOS

AQUI ESTAMOS, EN UNA CASA MAS GRANDE, NUEVA,
CON ESTACIONAMIENTO GRATIS, CON UN HORARIO
MAS AMPLIO. VENGA Y VISITENOS... DISFRUTE DE LA
COMODIDAD CON QUE ATENDEMOS A QUIENES NOS
VISITAN... SEA NUESTRO HUESPEDI

NUEVO HORARIO: DE LUNES A VIERNES:

7:30 a 11:30 y 1:30 a 6p.m.

SABADOS : 7:30 a 12 m.



FERRETERIA JIMENEZ S.A.

COSTADO SUR DE LA IGLESIA LA MERCED, TEL: 22-54-44 AP: 2065

SUPERFLEX

LA LAMINA MODERNA Y ECONOMICA DE FIBROASFALTO



Vista parcial de la Urbanización El Porvenir, de Dusa S.A. Ubicada en Desamparados. Tal como se aprecia, todas las casas han sido techadas con SUPERFLEX.

PARA TODOS LOS TECHOS,
FORROS, TABIQUES Y COBERTURAS
EN GENERAL. PARA

- ESCUELAS
- VIVIENDAS
- INDUSTRIAS
- AGRICULTURA
- INSTALACIONES
- MARINAS

El peso de cada lámina SUPERFLEX es de 8.8 Lbs. que no exige una armazón muy costosa para el techo. La gran elasticidad de este material permite adaptarla, incluso, a techos con formas especiales. Los cambios de temperatura, los vapores, las atmósferas corrosivas, no tienen ninguna influencia sobre estas láminas. Los componentes de la misma no se oxidan y mantienen siempre su plasticidad y resistencia. No condensan humedad sobre la mercadería.

Las láminas onduladas "SUPERFLEX" se prestan maravillosamente para las coberturas y techados que se hacen con toda facilidad en grandes superficies como son las bodegas de mercaderías, talleres, fábricas, establecimientos para grandes talleres, hangares para aviones, terminales de buses, trenes, estadios, etc., en los cuales, mundialmente se prefiere usar, hoy en día, un tipo de lámina como la SUPERFLEX.

ASFATEX INDUSTRIAL S. A.

Apt. 3439 — Tel. 21-76-80

CABLE A S F A T E X SAN JOSE, COSTA RICA