



**14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto**

**2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto**





**14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto**
**2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto**



CONCRETOS PARA PISOS SUPERPLANOS

ING. DOUGLAS SÁENZ MONTERO
TECNOCRETO S.A.
COSTA RICA

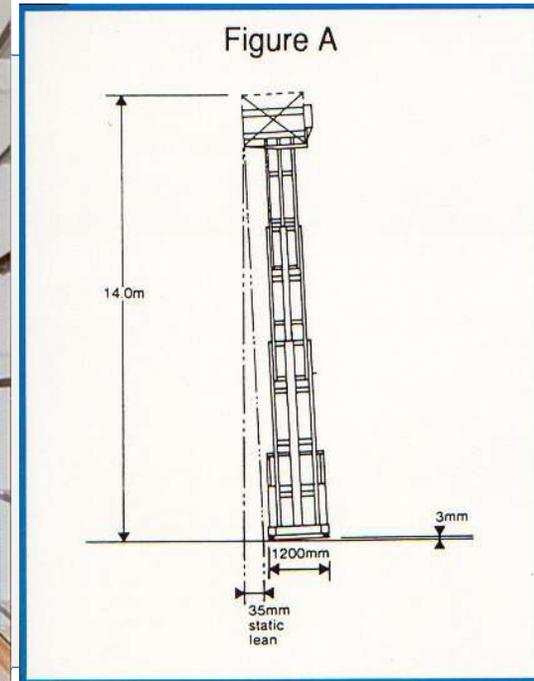
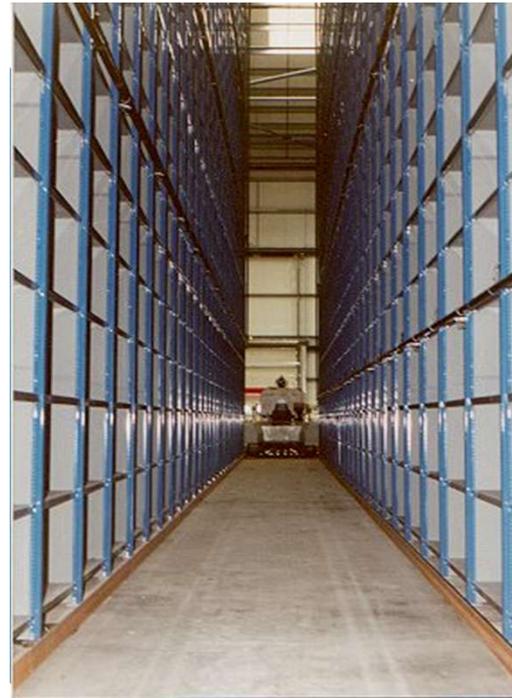


TECNOCRETO
TECNOLOGÍA EN CONCRETO



Requisitos para un piso super plano

- ¿Qué es un piso plano y super plano?
- ¿Se requiere un piso superplano?
- ¿El diseño y las especificaciones del piso son adecuadas?
- ¿Se dispone del concreto adecuado?
- ¿Se cuenta con el equipo de colocación y acabado indispensable?
- Prácticas sobre el acabado y cuidados especiales
- Pisos VDNA
- Consultas.

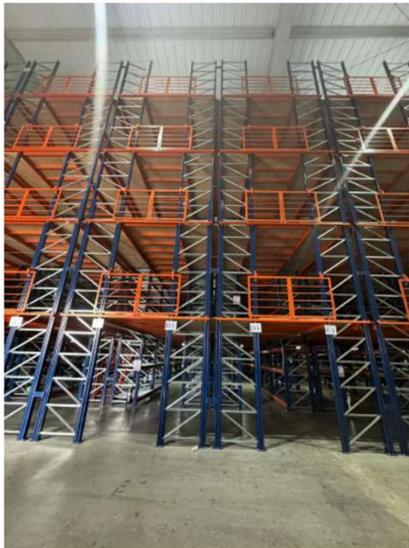



14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



¿Qué es un piso plano y super plano?

Basado en ACI y ASTM, la AI sugiere, los # FF/FL para las distintas aplicaciones.



Application	Recommended FF Number
Residential or light commercial	FF 20–25
Standard commercial/retail	FF 25–35
Industrial with moderate traffic	FF 35–45
High-precision (e.g. warehouses)	FF 50+
Superflat floors (automated systems)	FF 80–125

These values are based on guidelines from the American Concrete Institute (ACI 302.1R) and ASTM E1155 standards. ¹ ²



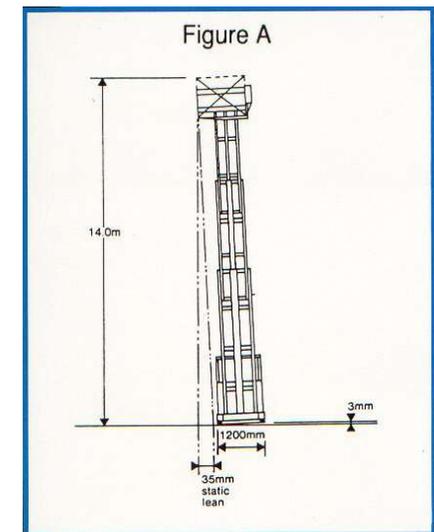
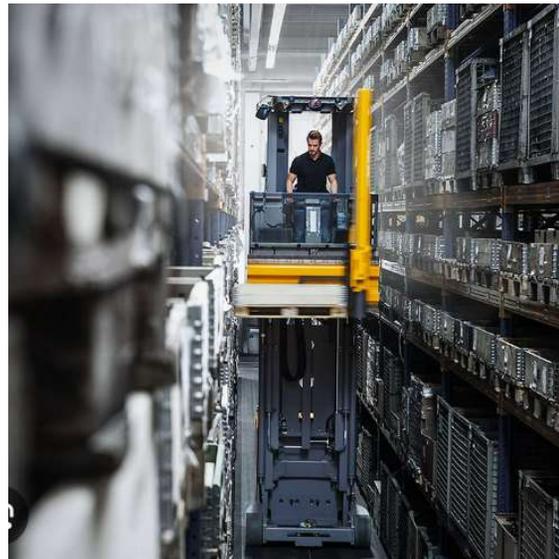
14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Se requiere un piso superplano?

- Que altura tiene la nave industrial?
- Se apila a piso o con racks?
- Cuantos niveles de rack? Tiene 5 o mas posiciones de rack?
- Que tipo de montacargas o apilador se va a usar:
 - Trilateral
 - Wire guided
 - Robotizado
- Tiene pasillos angostos?
- Muy alta rotación de artículos?





14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



Las especificaciones son para un piso plano o super plano

- ¿Se trata de una macrolosa o joint less slab o es una losa colada en franjas?
- ¿El refuerzo de la losa es con acero o con macro fibra?
- ¿La losa lleva endurecedor de superficie (Dry Shake Hardener) y como lo van a colocar (spreader)?
- ¿Hay barrera de vapor?
- ¿Hay especificación de temperatura para el concreto?
- ¿Se pidió que el concreto debe cumplir con ACI 302 1R-15?

Specified overall value—30
Minimum local value—20

1. Set edge forms using optical or laser instruments. Optical instruments provide more accurate elevation control.
2. Use strip placements with maximum widths of 30 ft. Use edge forms to establish initial grade.
3. Use vibratory screed for initial strike-off.
4. Check grade after strike-off. Repeat strike-off as necessary.
5. Use a laser screed instead of rigid strike-off guides and vibratory screed to produce this same quality.

Specified overall value—50
Minimum local value—35

1. Set edge forms using optical instrument to $\pm 1/16$ in. in accuracy. Use straightedge to identify form high spots; place top surface to fit inside $1/16$ in. envelope.
2. Use strip placements with maximum widths of 20 ft. Use edge forms to establish initial grade.
3. Use vibratory screed for initial strike-off.
4. Check grade after strike-off. Repeat strike-off as necessary.
5. Follow vibratory screed pass with two or three hand straightedge passes along the axis of the strip.
4. Use a laser screed instead of rigid strike-off guides and vibratory screed to produce this same quality.



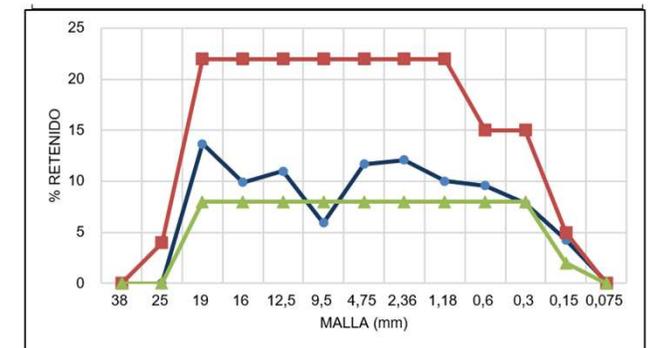
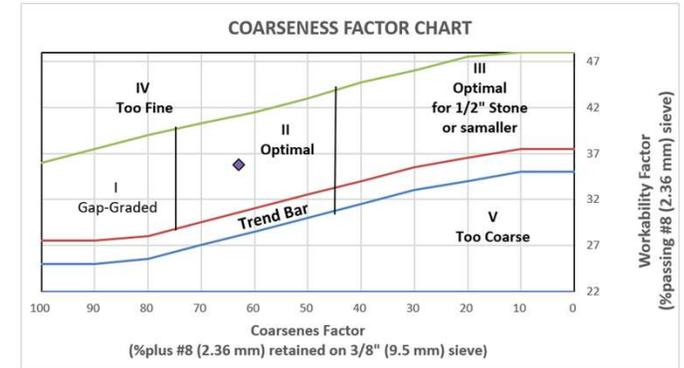
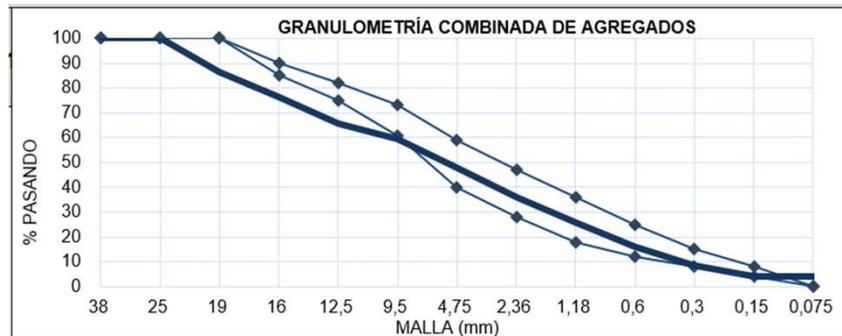


14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



¿Se dispone del concreto adecuado?

- El diseño de mezcla debe revisarse contra lo indicado por ACI 302 1R-15
 - Contenido de cemento
 - Relación A/C
 - Coarseness
 - Workability factor
 - Graduación combinada
 - Tamaño máximo de agregados
 - Cubicidad de los agregados gruesos
 - Tipo de arenas
 - Gbs, % Abs
 - Aditivos químicos
- Asentamiento máx y min y diferencia máxima entre camiones.
- Cuanto es el tiempo de viaje del concreto





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Se cuenta con el equipo de colocación y acabado indispensable?

Helicópteros (allanadoras) ride-on
Codal vibratorio / Laser Screed
Formaletas
Bum cutter
Checkrod
Platos (Pan floates)
Goldblades
F-meter
Perfilógrafo VDNA Face Consultant

Todos los equipos con excepción del F-meter
(calibración) deben ser nuevos, en pisos Superplanos
el desgaste es acelerado.





14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto

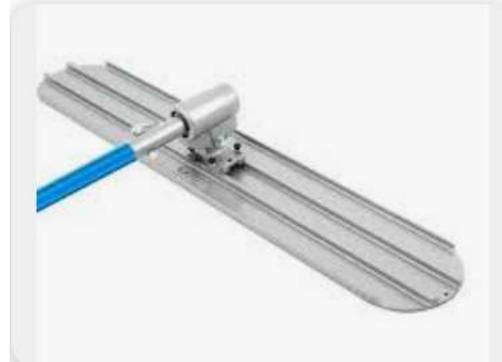
2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



¿Se cuenta con el equipo de colocación y acabado indispensable?

Helicópteros (allanadoras) ride-on
Codal vibratorio / Laser Screed
Formaletas
Bum cutter
Checkrod
Platos (Pan floates)
Goldblades
F-meter
Perfilógrafo VDNA Face Consultant

Todos los equipos con excepción del F-meter (calibración) deben ser nuevos, en pisos Superplanos el desgaste es acelerado.





14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto

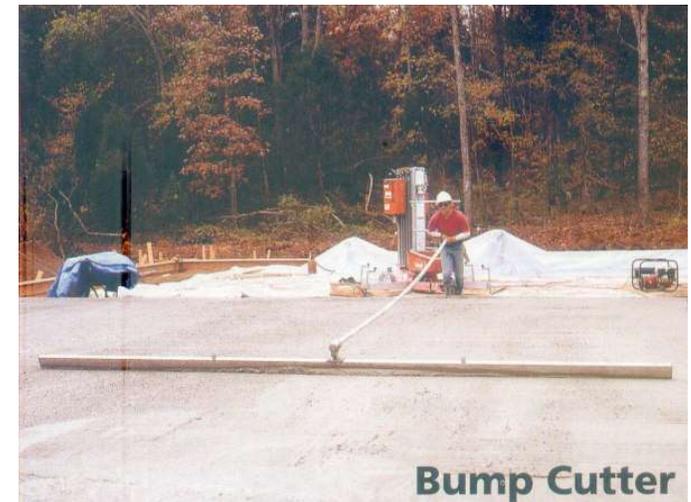
2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



¿Se cuenta con el equipo de colocación y acabado indispensable?

- Helicópteros (allanadoras) ride-on
- Codal vibratorio / Laser Screed
- Formaletas
- Bum cutter
- Checkrod
- Platos (Pan floates)
- Goldblades
- F-meter
- Perfilógrafo VDNA Face Consultant

Todos los equipos con excepción del F-meter (calibración) deben ser nuevos, en pisos Superplanos el desgaste es acelerado.





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

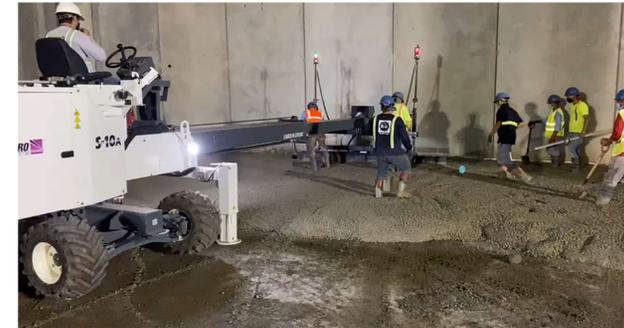
2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Se cuenta con el equipo de colocación y acabado indispensable?

Helicópteros (allanadoras) ride-on
Codal vibratorio / Laser Screed
Formaletas
Bum cutter
Checkrod
Platos (Pan floates)
Goldblades
F-meter
Perfilógrafo VDNA Face Consultant

Todos los equipos con excepción del F-meter
(calibración) deben ser nuevos, en pisos Superplanos
el desgaste es acelerado.





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Prácticas sobre el acabado y cuidados especiales

Vaciado

Allanado

Protecciones o cerramientos

Humedad y temperatura

Retardadores de evaporación





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Prácticas sobre el acabado y cuidados especiales

- Operaciones de extendido, compactado y acabado (ACI 302)

Extender con palas de mango corto, punta cuadrada.

Los rastrillos pueden producir segregación.

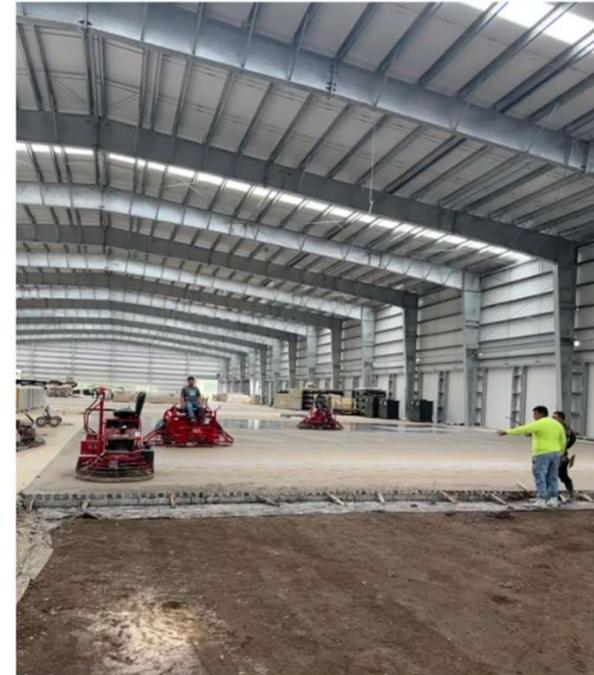
Muy importante cuando se usa la canoa del camión que vaya dejando la cantidad de concreto acorde con el espesor en especial para pisos planos y no tener que mover el concreto mucho.

Vibrar el concreto superficialmente e internamente.

Se puede colar en franjas o cuadros grandes (15 m x 15 m) pero igual se ocupan guías que se sacan en fresco.

El revenimiento debe ser 125 mm o mas alto para facilitar el enrasado.

El ancho máximo y práctico de la franja es de 6 m.





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



¿Prácticas sobre el acabado y cuidados especiales

- Operaciones de extendido, compactado y acabado (ACI 302)

En cuadros grandes el uso de laser screed sobre todo si hay Ff y FI altos.

Una vez que se enrasa se debe confirmar que se alcanzó el nivel (poner estadia sobre el concreto fresco) y corregir de inmediato.

Iniciar siempre de un borde del edificio

El primer allanado es manual y luego con máquina. Para pisos planos se usan helicópteros de 2.4 a 3 m.

Para endurecedor de superficie se debe usar flota de madera.

Usar el highway straightedges después del enrasado varias veces

La planicidad depende en mucho de un buen enrasado

El aplanado mecánico se debe realizar perpendicular a la dirección de paso.

Normalmente el concreto se “pone” en el mismo orden que fue colado pero no siempre, importante por eso una trabajabilidad muy constante.



14^{vo} Congreso Iberoamericano de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de Pisos Industriales de Concreto



¿Se cuenta con la supervisión y el personal con la experiencia requerida?

- Como atender situaciones inesperadas o de no cumplimiento.
- Resolviendo problemas de acabado
- Ajustes a las mezclas en virtud del resultado parcial
- Tener un buen contrato
- El laboratorio es una herramienta al servicio del proyecto





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto

2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



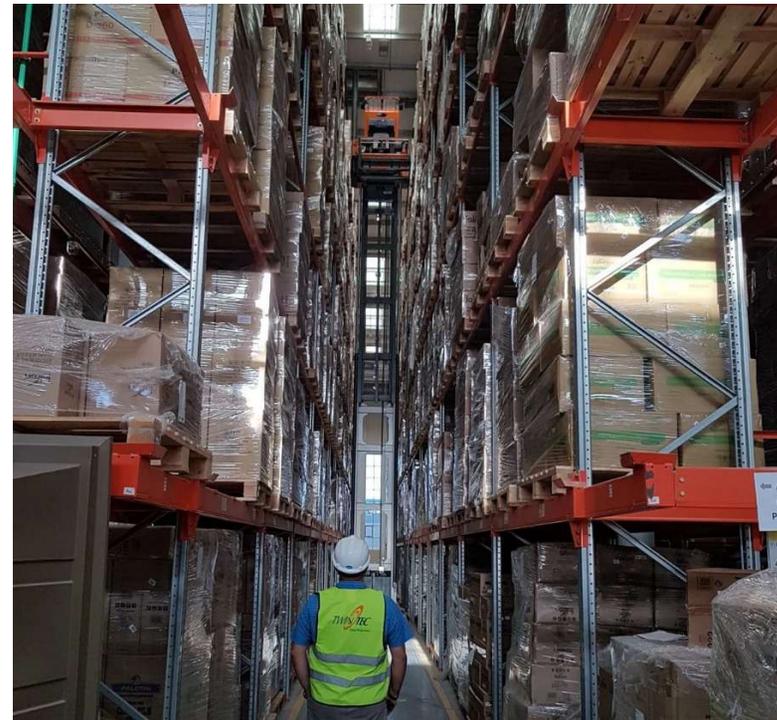
- La optimización de la productividad de los edificios industriales utilizados para almacenamiento y distribución llevó a concluir que no era suficiente la Planicidad y la Nivelación para operar en pasillos muy angostos (VNA).

- Ahora los apiladores (MHE) trabajan en pasillos angostos con la carga elevada con o sin el operador elevado y descarga lateral. (Trilateral)

- Esta situación llevó a que se encontraran los parámetros de medición para que los apiladores puedan operar a máxima capacidad.

- De ahí nacen normas como la DIN 15185 y la EN 15620

Pisos VDNA

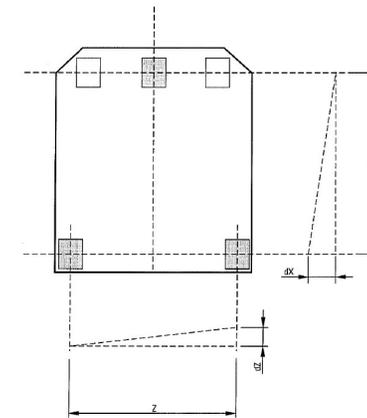


- La norma DIN 15620 mide términos como la diferencia de nivel entre ruedas del apilador como la pendiente de la diferencia.

- Términos como nivel máximo de apilamiento (Top beam level), dx , dz y d_{slope} se vuelven muy importantes para garantizar la máxima productividad del apilador que además es más costoso que los apiladores normales.

- El otro término super importante es la ondulación o Waviness y se nombra como F_x y va relacionado con el perfil de curvatura del piso por donde pasan la ruedas del apilador.

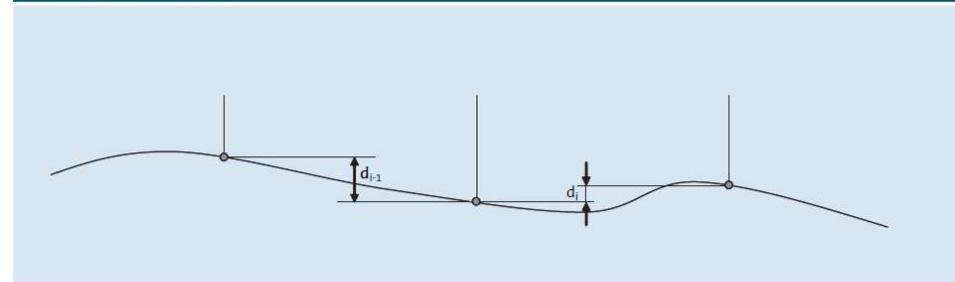
Pisos VDNA



Key
 Z dimension between the centres of truck front wheels in mm
 X wheelbase or 2000 mm

Figure 15 — Determination of dz and dx

Figure A.2
Determination of d_i





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto

Pisos VDNA



Checking Din 15185

Checking Din 15185 with
The Face Profileograph





14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto
2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto

Pisos VDNA

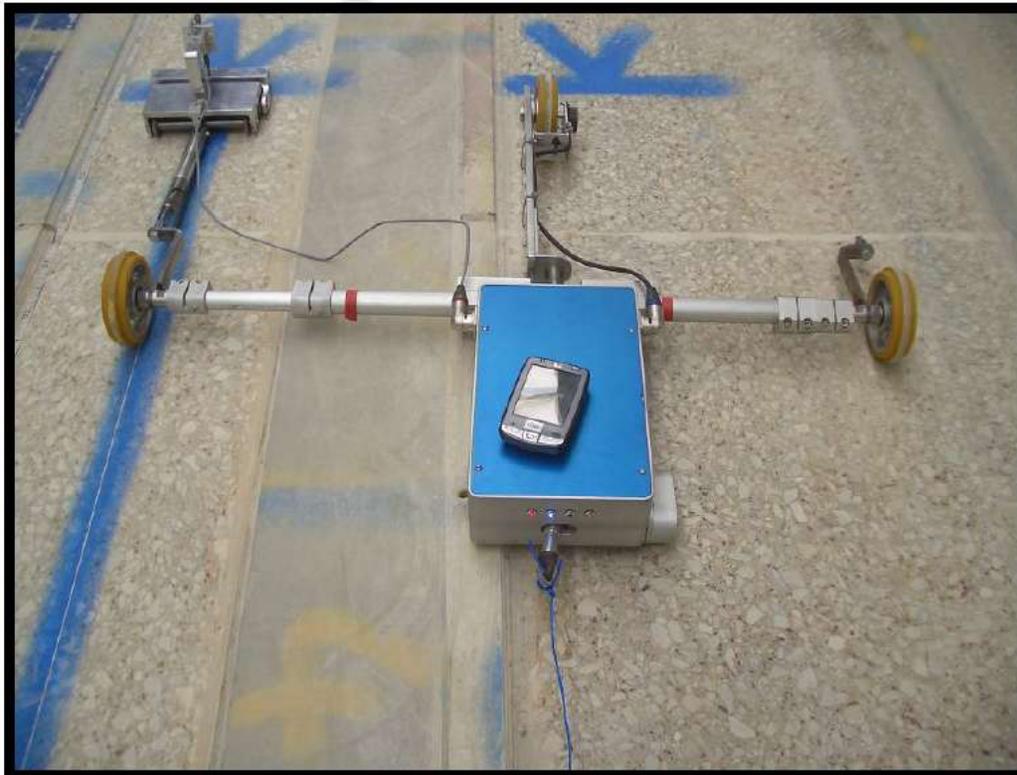


Fig 3 – The Face Digital Profileograph fitted with the VDMA Fx meter

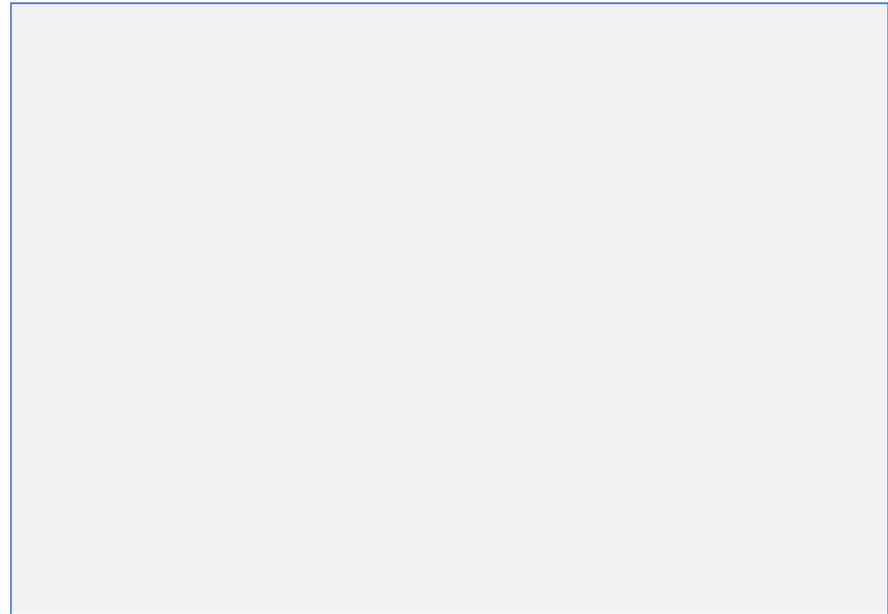


14vo Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto
2do Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto



Título de la diapositiva

Textos.
Fotos.
Ilustraciones.





**14^{vo} Congreso Iberoamericano
de Pavimentos de Concreto**
**2^{do} Congreso Iberoamericano de
Pisos Industriales de Concreto**



GRACIAS

Ing. Douglas Sáenz Montero
Tecnocreto / Costa Rica
dsaenz@concreto.ci