

INTRODUCCIÓN Y APLICACIONES DE LOS PAVIMENTOS INDUSTRIALES DE HORMIGÓN

- **Pavimentos dispuestos sobre el terreno**
(fábricas, almacenes ...)
- **Características:**
 - Tipos de cargas muy variados
(distribuidas, ruedas de vehículos, apoyos)
 - Elementos que rompen la continuidad
 - Ataques de agentes químicos, resistencia al desgaste
(acabados especiales, espolvoreado de materiales duros ...)
 - Pavimentos bajo cubierta en general
(poca incidencia de gradientes térmicos)
 - Circulación a velocidad reducida
 - Requisitos de regularidad superficial
(planeidad, nivelación, pavimentos superplanos...)





APLICACIONES DE LOS PAVIMENTOS INDUSTRIALES DE HORMIGÓN

TIPOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- **PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES**
- **PAVIMENTOS DE ALMACENES (INDUSTRIALES)**
- **PAVIMENTOS INDUSTRIALES**

TIPOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- **PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES**
- **PAVIMENTOS DE ALMACENES (INDUSTRIALES)**
- **PAVIMENTOS INDUSTRIALES**

PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES

- **CONSTRUCCIONES DE OFICINAS**
- **CONSTRUCCIONES DE LOCALES COMERCIALES**
- **CONSTRUCCIONES DE EDIFICIOS PÚBLICOS**
- **CONSTRUCCIONES DE CARÁCTER RESIDENCIAL**

PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES

- **CARGAS MENORES**
- **NO EXPUESTOS AL TRÁFICO RODADO**
- **PAVIMENTO DE HORMIGÓN RECUBIERTO CON OTROS MATERIALES**
- **CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES TIENEN UN CARÁCTER SECUNDARIO**

PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES



Superficies niveladas en menos tiempo

AUTOLEVEL es un mortero autonivelante de gran fluidez que al aplicarse se extiende por sí solo en cualquier superficie, dejándola plana y nivelada sin ayuda adicional.

AUTOLEVEL es la solución más eficaz para el recrecido de suelos previo a la colocación de pavimentos, así como para la realización de pavimentos continuos. La fórmula desarrollada por CEMEX HORMIGÓN se adapta a cada necesidad aportando la adherencia necesaria para recibir cualquier tipo de revestimiento o material de acabado: parqués, moquetas, láminas plásticas, gres, mármol, resinas, etc.

Además, al no tener aire ocluido, está especialmente indicado como recubrimiento de elementos radiantes -suelo radiante, y es compatible con múltiples sistemas de aislamiento térmico-acústico.



TIPOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES
- **PAVIMENTOS DE ALMACENES (INDUSTRIALES)**
- PAVIMENTOS INDUSTRIALES

PAVIMENTOS ALMACENES. CARACTERÍSTICAS

- PESADAS CARGAS ESTÁTICAS
- SUPERFICIES DE GRAN TAMAÑO
- TRÁFICO RODADO
- ACABADO DE HORMIGÓN VISTO
(PUEDEN UTILIZARSE RECUBRIMIENTOS)
- RESISTENCIA AL DESGASTE
- PLANEIDAD Y NIVELACIÓN (F_F Y F_L)
- RESISTENCIA QUÍMICA

PAVIMENTOS ALMACENES



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

a) BLOQUES APILADOS

- ALTURA MÁXIMA (< 9 m)
- CARGA (25 a 100 kN/m^2)



b) ESTANTERÍAS FIJAS

b.1) ESTANTERÍAS DE PALETIZACIÓN

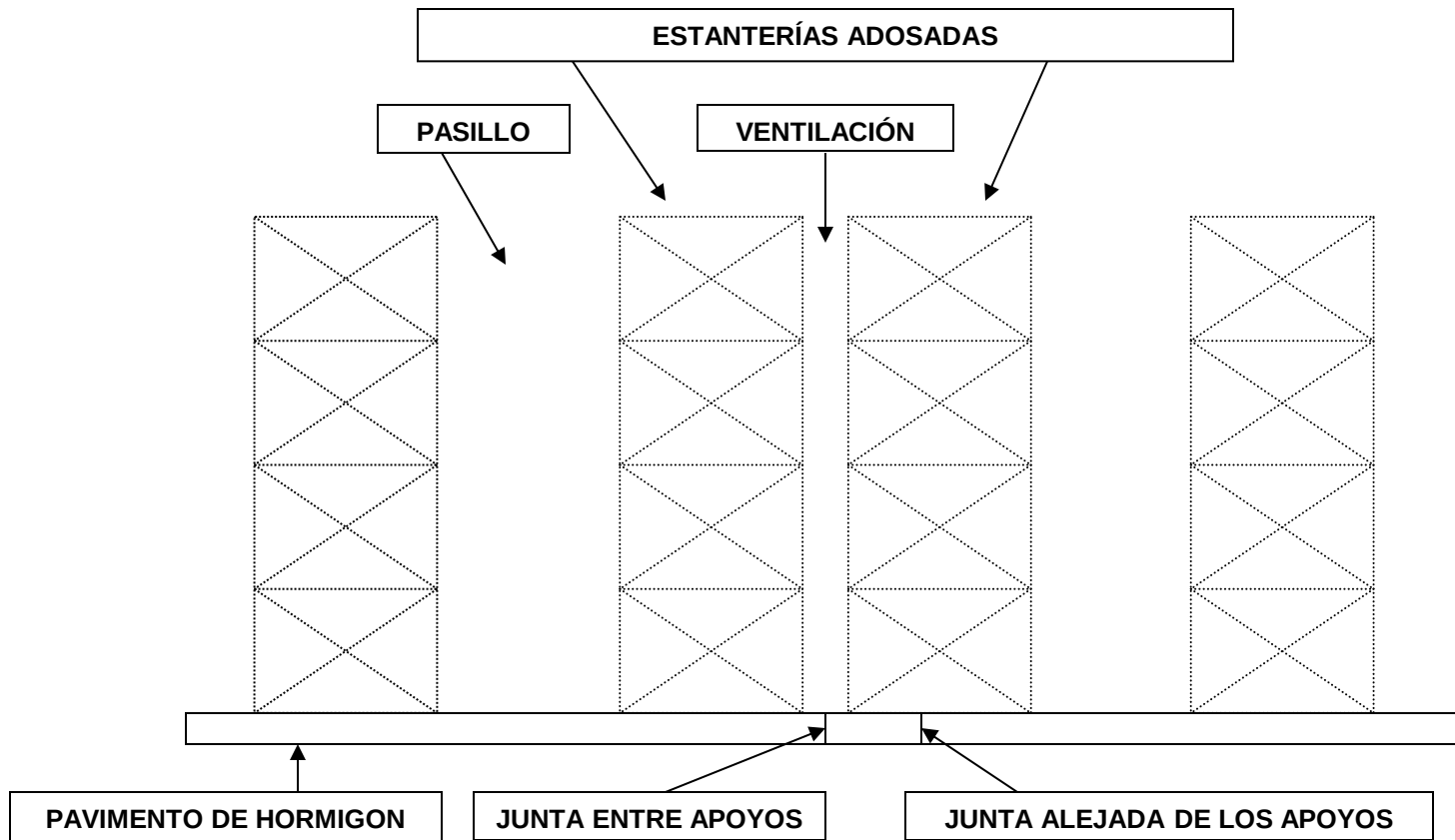
- CARGA POR APOYO (20 kN/m^2 a 80 kN/m^2)
- DISTANCIA ENTRE BASTIDORES VERTICALES (DOS PALETAS)
- DISTANCIA ENTRE APOYOS (ESTRUCTURAS POR PAREJAS)
- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

b.2) ESTANTERÍAS DE PAQUETERÍA (PICKING)

- CARGA POR APOYO (20 kN/m^2 a 80 kN/m^2)
- DISTANCIA (MÁS ESTRECHAS)
- ALTURA DE LAS ESTANTERÍAS (2 a 10 m)



ESQUEMA



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

c) ESTANTERÍAS MÓVILES

- APROVECHAMIENTO ESPACIO ÚTIL . (90%)
- CARGAS (23 kN/m²)
- NIVELACIÓN



d) PLATAFORMAS ELEVADAS O ENTREPLANTAS

- DISTANCIAS ENTRE PILARES (2 a 4 m)
- CARGAS POR PILAR (3 a 10 kN/m²)
- PILARES ALEJADOS DE LAS JUNTAS

VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE ALMACENES

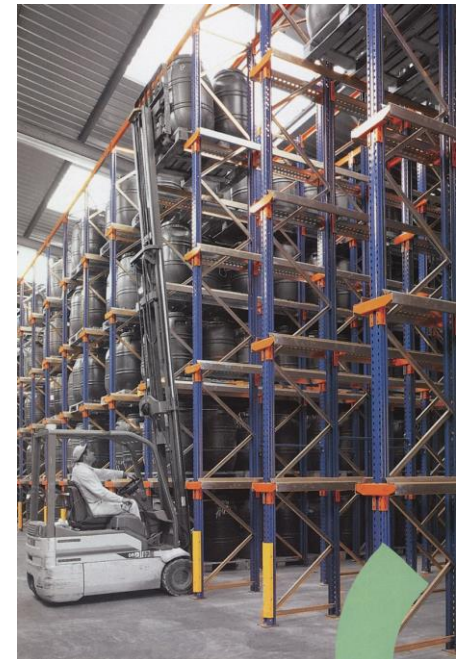
a) TRANSPALETAS

- CARGAS (DE 6 A 9 kN POR RUEDA)
- RESISTENCIA SUPERFICIAL (AR2)



b) CARRETILLAS ELEVADORAS

- PASILLOS ANCHOS (3,5 a 4 m.)
- CARGAS (20 a 500 kN)
- RESISTENCIA SUPERFICIAL DEPENDIENDO DEL TRÁFICO PREVISTO



VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE ALMACENES

c) CARRETILLAS RETRÁCTILES

- PASILLOS ESTRECHOS (2,5 m)
- CARGAS (máximo 30 kN)
- ALTURA (9 m máximo)



VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DE ALMACENES

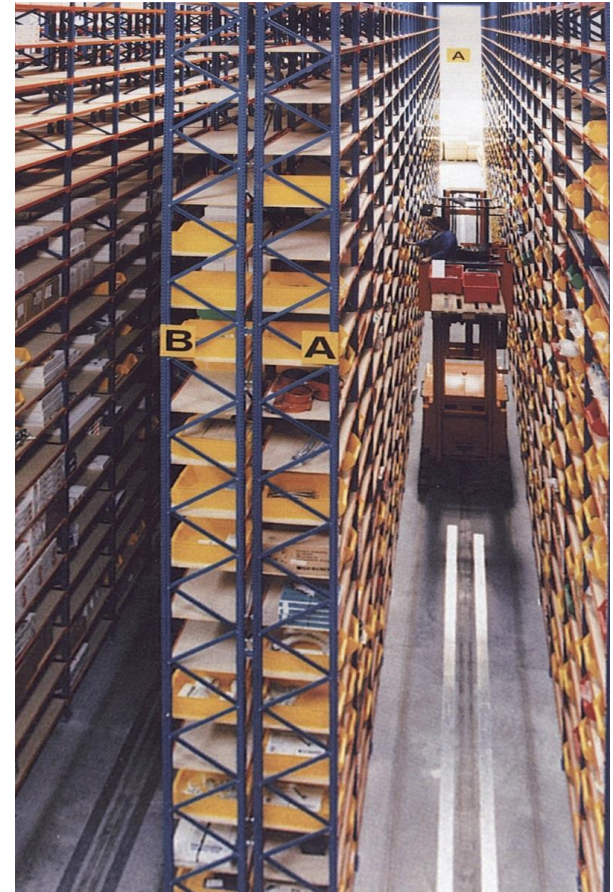
d) SISTEMAS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS PARA PASILLOS MUY ESTRECHOS

d.1) CARRETILLAS TRILATERALES

- CARGAS LIMITADAS (10 a 20 kN)
- PASILLOS MUY ESTRECHOS

d.2) RECOGEPEDIDOS

- ALTURAS (> 8 m)
- SISTEMA GUIADO MECÁNICO (raíles)
- SISTEMA GUIADO POR INDUCCIÓN (filoguía)
- NIVELACIÓN/PLANEIDAD



ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DE GUIADO

- **DISTANCIA ENTRE ARMADURAS Y EL HILO DE GUIADO (MAYOR DE 50 mm)**
- **PROTEGER EL CABLE ANTE LOS MOVIMIENTOS**
- **REGULARIDAD SUPERFICIAL**
- **DISMINUIR JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**
- **DISTANCIA ENTRE PUNTALES DE ESTANTERÍAS E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS (> 200 mm)**

TIPOS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

- PAVIMENTOS PARA USOS NO INDUSTRIALES
- PAVIMENTOS DE ALMACENES (INDUSTRIALES)
- **PAVIMENTOS INDUSTRIALES**

PAVIMENTOS INDUSTRIALES

TIPO DE INSTALACIÓN

- TALLERES
- PLANTAS DE PRODUCCIÓN
- PLANTAS DE ENSAMBLAJE
- PLANTAS DE MONTAJE

TIPO DE PRODUCCIÓN

- ALIMENTACIÓN
- MAQUINARIA
- COMPONENTES ELECTRÓNICOS
- AUTOMÓVILES
- PRODUCTOS QUÍMICOS
- PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, etc.

PAVIMENTOS INDUSTRIALES. CARACTERÍSTICAS

- ✓ **CARGAS**
- ✓ **SELLADO DE JUNTAS**
- ✓ **TEXTURA SUPERFICIAL**
- ✓ **RESISTENCIA AL DESGASTE**
- ✓ **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL PAVIMENTO (30 N/mm²)**
- ✓ **RESISTENCIA AL IMPACTO Y TENACIDAD**
- ✓ **RESISTENCIA A LOS ATAQUES QUÍMICOS**





EJEMPLOS DE PAVIMENTOS ESPECIALES

a) CÁMARAS FRIGORÍFICAS

- VARIACIONES TÉRMICAS
- DIFÍCIL REPARACIÓN
- AISLAMIENTO



b) ESTUDIOS DE TELEVISIÓN

- REGULARIDAD SUPERFICIAL
- AISLAMIENTO ACÚSTICO



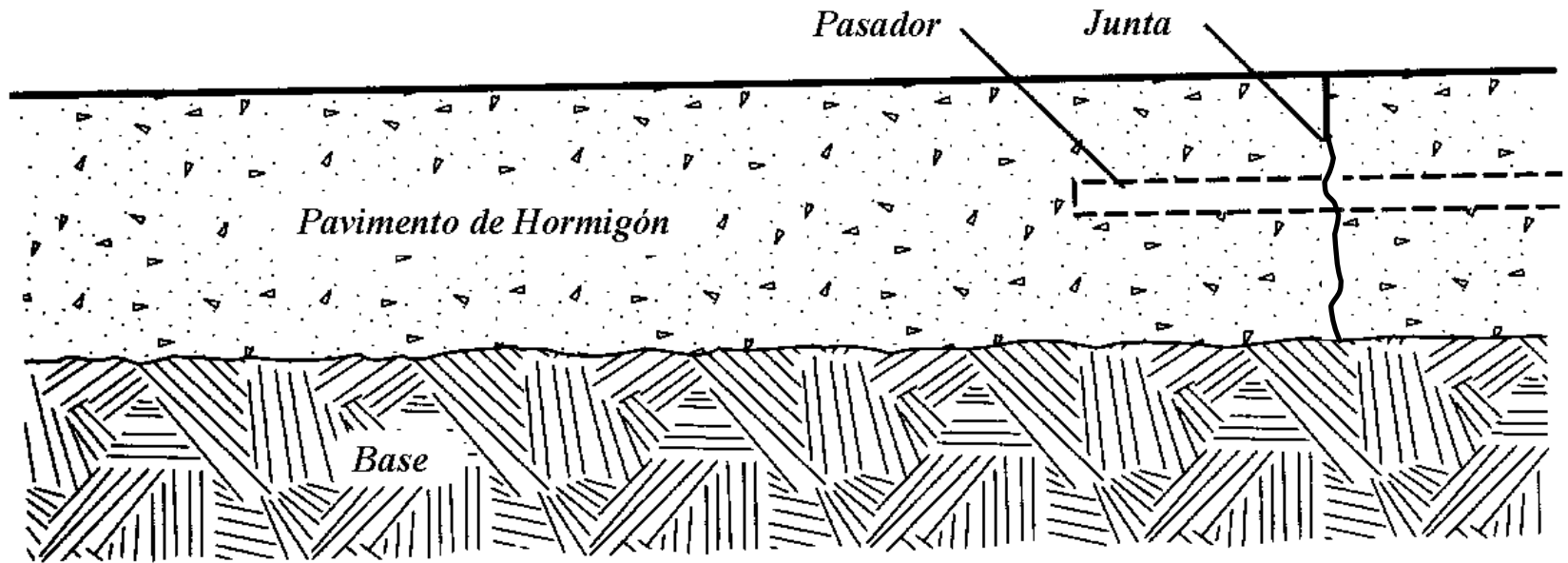
c) PAVIMENTOS ANTIESTÁTICOS

- CAPACIDAD PARA DISEMINAR CARGAS ESTÁTICAS
- ALTAS PRESTACIONES MECÁNICAS

PAVIMENTOS INDUSTRIALES. TIPOS

- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN EN MASA CON JUNTAS**
- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON JUNTAS**
- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTÍNUO**
- **PAVIMENTOS PRETENSADOS**
- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON FIBRAS**
- **PAVIMENTOS DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO**

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN EN MASA CON JUNTAS

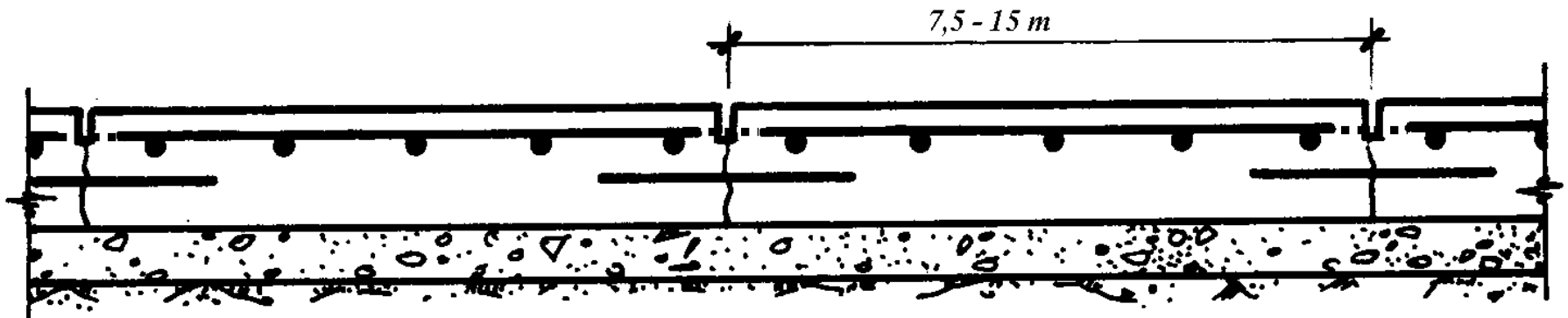


PAVIMENTOS DE HORMIGÓN EN MASA CON JUNTAS

- **LOS MÁS ECONÓMICOS Y SENCILLOS DE CONSTRUIR**
- **FISURACIÓN CONTROLADA MEDIANTE JUNTAS**
 - TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES
 - CONTRACCIÓN, CONSTRUCCIÓN, AISLAMIENTO, DILATACIÓN
- **SEPARACIÓN ENTRE JUNTAS**
 - 25 – 30 VECES EL ESPESOR
 - NO SUPERAR 4,5 m
 - IR A LOSAS LO MÁS CUADRADAS POSIBLE
(RELACIÓN ENTRE LADOS NO SUPERIOR A 1,5)
- **PASADORES EN JUNTAS EN CASO DE CARGAS IMPORTANTES**

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON JUNTAS

- SEPARACIÓN MAYOR ENTRE JUNTAS TRANSVERSALES QUE EN PAVIMENTOS EN MASA (HASTA 10 – 15 m)
- ARMADURA SIN MISIÓN ESTRUCTURAL PARA MANTENER COSIDAS LAS GRIETAS INTERMEDIAS
- CUANTÍA GEOMÉTRICA: 0,07 – 0,1%
MALLA ELECTROSOLDADA 15 x 15 Ø 6 – 6
- SEPARACIÓN ENTRE JUNTAS LONGITUDINALES (4 – 6 m)





PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON JUNTAS

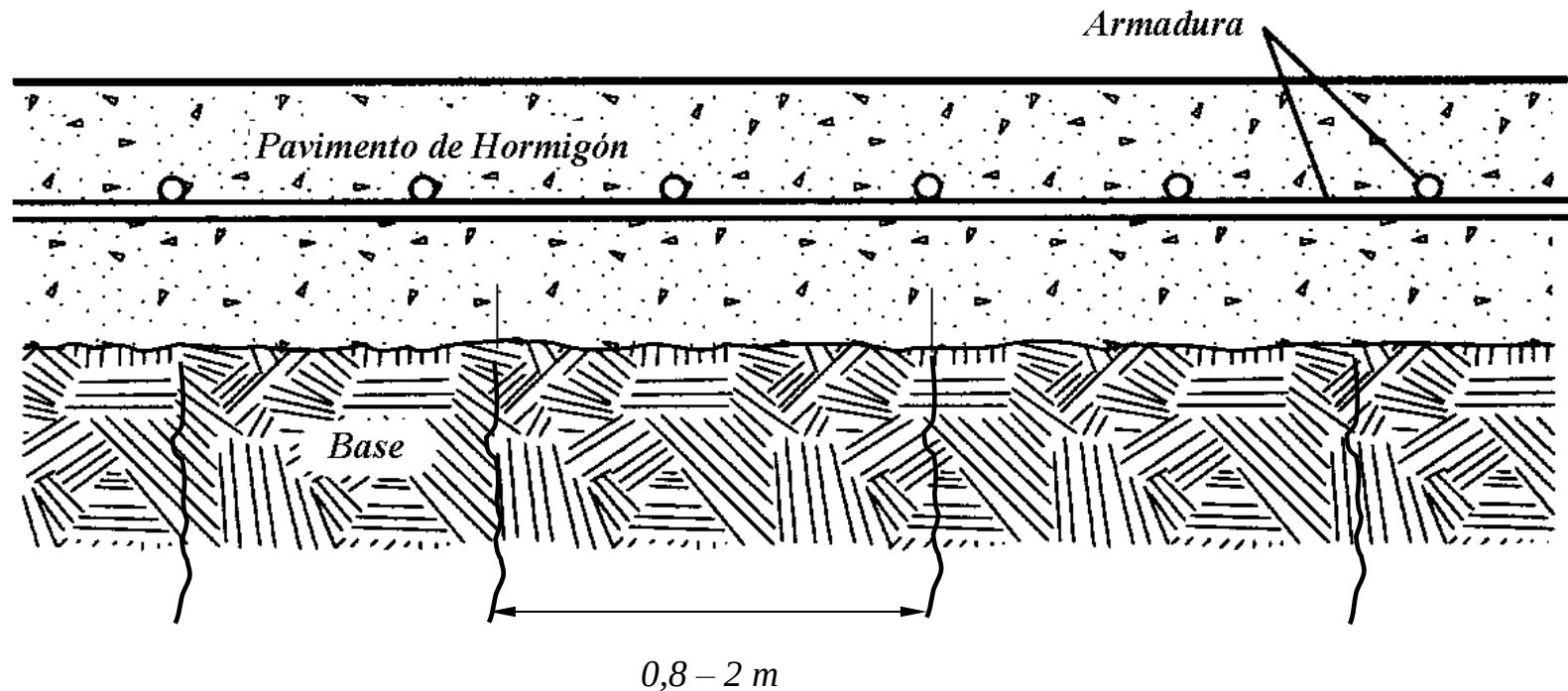
- **DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA**
 - EN EL TERCIO SUPERIOR DE LA LOSA
- **POSIBILIDADES**
 - ARMADURA DISPUESTA DE FORMA CONTINUA
SEPARACIÓN ENTRE JUNTAS $> 7,5$ m
SUPERFICIE DE LOSAS: 25 – 35 m²
 - ARMADURA INTERRUMPIDA EN LAS JUNTAS
(MÁS DIFICULTAD DE COLOCACIÓN)
JUNTAS CON PASADORES



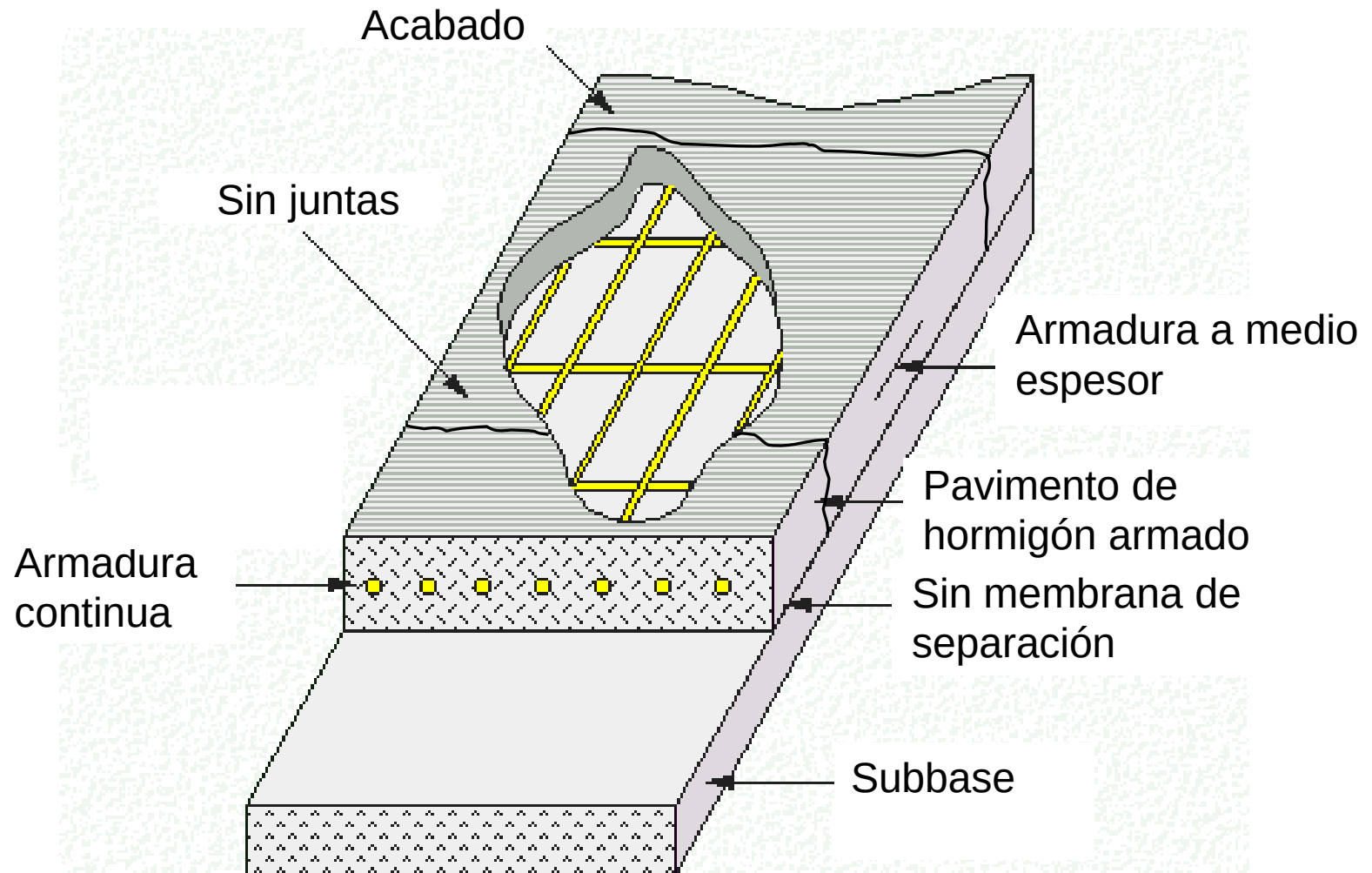
PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTINUO

- **SIN JUNTAS TRANSVERSALES**
- **ARMADURA**
 - SIN MISIÓN ESTRUCTURAL
 - CUANTÍA MUY SUPERIOR (0,6 – 0,7%) A LA DE PAVIMENTOS ARMADOS CON JUNTAS PARA
 - CREAR FISURAS A DISTANCIAS PRÓXIMAS (0,8 – 2,5 m)
 - MANTENER CERRADAS LAS FISURAS (< 0,5 mm)
 - ENTRE EL PLANO MEDIO Y 50 mm DE LA SUPERFICIE (COSIDO EFICAZ DE LAS GRIETAS)
 - PROFUNDIDAD CONDICIONADA EN OCASIONES POR GUÍAS O CARRILES

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTINUO



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTINUO



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CONTINUO

■ **VENTAJAS**

- MUY POCAS JUNTAS (SOLAMENTE DE CONSTRUCCIÓN)
- DISMINUCIÓN DE TENSIONES POR CARGAS DE BORDE (FISURAS CERRADAS)
- MANTENIMIENTO MENOS COSTOSO

■ **INCONVENIENTES**

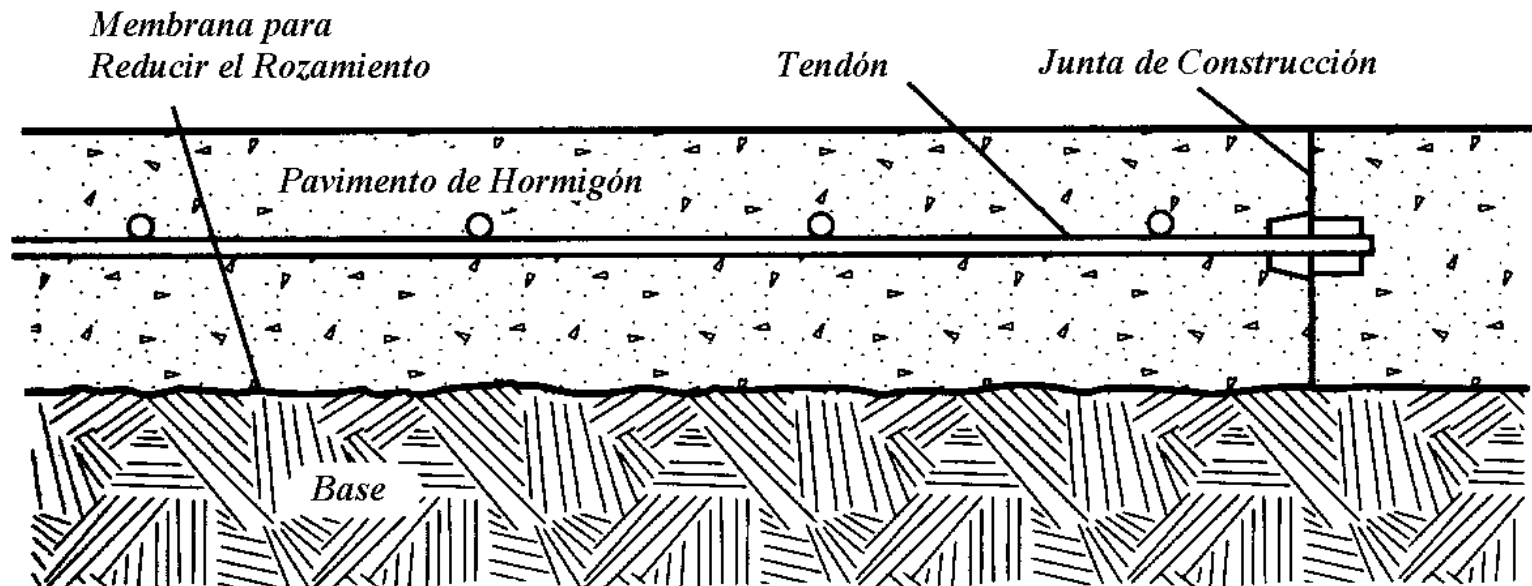
- MÁS CARO DE CONSTRUCCIÓN
- EJECUCIÓN MÁS COMPLICADA
- DIFICULTAD PARA INTEGRAR PILARES, REGISTROS, ETC.
- FISURAS:
 - RIESGOS POTENCIALES POR ATAQUE QUÍMICO
 - ANTIESTÉTICAS

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN PRETENSADO

ARMADURAS ACTIVAS EN VAINAS

TENSIONES DE PRETENSADO DEL ORDEN DE 1 N/mm^2

PRETENSADO EN UNA O DOS DIRECCIONES



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN PRETENSADO

- **LOSA SOMETIDA A COMPRESIÓN, PARA DISMINUIR TRACCIONES PROVOCADAS POR**
 - CARGAS
 - GRADIENTES TÉRMICOS Y DE HUMEDAD
 - RETRACCIÓN
- **DISMINUCIÓN DE TENSIONES = REDUCCIÓN DE ESPESORES**







PAVIMENTOS DE HORMIGÓN PRETENSADO

- RENTABLE PARA LONGITUDES > 100 m Ó SOBRE SUELOS DE CARACTERÍSTICAS MEDIOCREES
- PAVIMENTOS DE 10.000 m^2 SIN JUNTAS
- DIFICULTAD DE INTEGRAR ELEMENTOS FIJOS COMO PILARES, REGISTROS, ETC.
- IMPOSIBILIDAD DE INTERVENCIONES POSTERIORES (NUEVOS FOSOS DE MAQUINARIA, ETC.)

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON FIBRAS



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO CON FIBRAS

- **DISTINTAS MISIONES**
 - PARA CONTROLAR LA RETRACCIÓN
 - PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL
 - PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA AL IMPACTO

- **DISTINTOS TIPOS DE FIBRAS**
 - POLIPROPILENO
 - ACERO
 - VIDRIO (CON TRATAMIENTO ANTIALCALINO)
 - POLIOLEFINA

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO (HCR)

- MEZCLA HOMOGÉNEA DE ÁRIDOS, AGUA Y CONGLOMERANTE, QUE SE COLOCA EN OBRA DE FORMA ANÁLOGA A UNA GRAVACIMIENTO, AUNQUE SU CONTENIDO EN CEMENTO ES SIMILAR AL DE UN PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO
- EL HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO ES UN HORMIGÓN DE CONOCERO QUE SE EXTIENDE Y COMPACTA CON EQUIPOS Y RODILLOS DE ASFALTO
- NECESARIA FABRICACIÓN EN PLANTA CON AMASADORA



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO (HCR)



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO (HCR)



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO (HCR)



DIMENSIONAMIENTO PAVIMENTOS

- a) CARGAS DINÁMICAS**
- b) CARGAS ESTÁTICAS PUNTUALES**
- c) CARGAS DISTRIBUIDAS**
- d) CARGAS EXTRAORDINARIAS**

PROPIEDADES DEL HORMIGÓN EN FRESCO

- **TRABAJABILIDAD**
- **ACABADO SUPERFICIAL**
- **RELACIÓN AGUA/CEMENTO**
- **EXUDACIÓN**
- **TIEMPO DE FRAGUADO**
- **RETRACCIÓN PLÁSTICA**

PROPIEDADES DEL HORMGÓN ENDURECIDO

- RESISTENCIA A COMPRESIÓN
- RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN
- RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA
- RESISTENCIA A LA ABRASIÓN
- RESISTENCIA AL IMPACTO
- RETRACCIÓN DE SECADO