



RAPIDCONCRETE

®

Artículo informativo

Pisos superplanos

Consideraciones para su construcción

Con las nuevas tecnologías ligadas a los vehículos guiados automáticamente y a los montacargas de gran alcance, empleados para satisfacer algunos procesos industriales; se requieren de parámetros idóneos de planicidad en los pisos, que permitan el alto desempeño de estas tecnologías y por ende una mejor productividad.

Iniciaremos definiendo algunos conceptos claves, que nos ayudarán a abordar de manera más extensa el mundo de los pisos industriales y de sus consideraciones principales.

■ CONCEPTUALIZACIÓN

¿Qué es un piso industrial?

Los pisos son estructuras que están diseñadas para proporcionar superficies resistentes, durables y seguras para el tránsito permanente tanto vehicular como peatonal. Existen varios tipos de pisos que varían según el tipo de tránsito, el ambiente en el que estará expuesto, el tipo de estructura y otras propiedades específicas que estarán sujetas a lo requerido.

En otros documentos profundizaremos más, sobre las demás clasificaciones de los pisos industriales como también de sus respectivas consideraciones especiales; por lo pronto, en el presente artículo abarcaremos todo lo relacionado con los pisos superplanos.

¿Qué son los pisos superplano?

Los pisos superplanos son los que tienen una sola capa o firme con una superficie

expuesta y una tolerancia crítica de acabado superficial para vehículos y robots que manejan materiales especiales con tolerancias de planicidad y nivelación específicas; estos pisos superplanos se encuentran en la clasificación 9 de acuerdo con la Norma 302.1R –del Instituto Americano del Concreto (ACI).

Generalmente, las losas de los pisos clase 9, se forman en franjas de aproximadamente 20-25 cm de espesor, variando entre 4.5 y 9.0 m de ancho y pueden ser casi de cualquier longitud. No son raras las losas de 90 m o más.

■ CONSIDERACIONES DE LOS PISOS SUPERPLANOS



Ante una nueva construcción; la colocación y el acabado exitoso de un piso superplano, juega un papel muy importante, que está sujeto a variaciones como el revestimiento, relación de arena-agregado-cemento-agua,

temperatura de mezclado, aditivos, temperatura del aire del ambiente, humedad del suelo y tiempo de entrega; todas estas son variaciones que suelen ser complejas de controlar; pero que, considerando algunos parámetros pertinentes, se logrará un piso superplano exitoso.

➔ Sistema FF/FL

FF: Planicidad del piso.

FL: Nivelación del piso.

Esta relación (**Planicidad/Nivelación**) basa en el método aceptado para especificar y medir la planicidad y nivelación para pisos de tráfico aleatorio. En definición FF se considera como "baches y protuberancias" del piso y FL como: "pendiente, inclinación o nivelación total del piso".

Las mediciones FF/FL se toman a intervalos sucesivos de 30 cm, en un método de muestreo aleatorio que proporciona los datos necesarios para calcular la planicidad y la nivelación total de la superficie del piso. La comparación de los valores al inicio y al final con otras fórmulas matemáticas determinan la relación FF/FL.

➔ Sistema Fmin

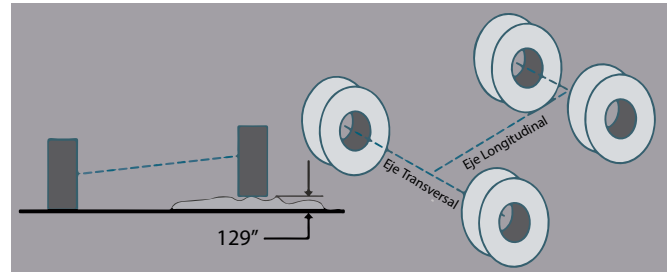
Un segundo sistema de medición para pisos de tráfico definido por VNA se llama "Fmin", véase (Fig. 1). Debido a los pisos VNA los montacargas no varían en su movimiento a lo largo del pasillo. Por lo que se toman las mediciones por un montacargas simulado en las rutas definidas de las ruedas del pasillo usando un Perfiló grafo electrónico de superficie, de eje diferencial, para formular los datos del cálculo Fmin.

El sistema de medición Fmin comprende cuatro características separadas:

1. La banda de tolerancia L en Fmin consiste de:
 - ◆ Planicidad longitudinal.
 - ◆ Nivelación longitudinal.
2. La banda de tolerancia T en Fmin consiste de:
 - ◆ Planicidad transversal.
 - ◆ Nivelación transversal.
3. Tasa de cambio L en Fmin dentro

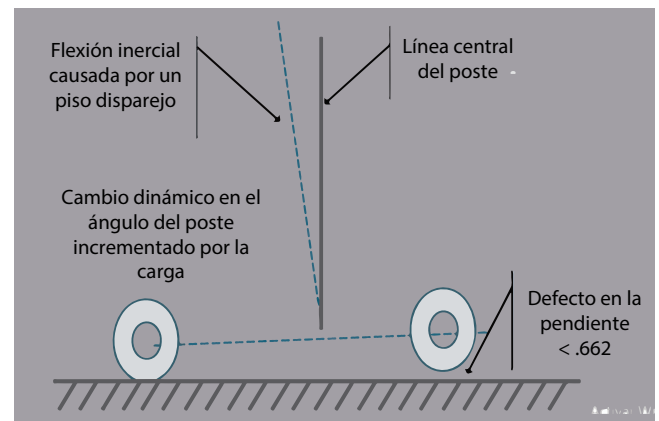
de intervalos de 30 cm.

4. Tasa de cambio T dentro de intervalos de 30 cm.



(Fig. 1). ¿Qué es "Fmin"?

Lo "longitudinal" se refiere al eje largo del pasillo y la relación en altura cambia entre las ruedas frontales y traseras del carro montacargas, véase (Fig. 2).

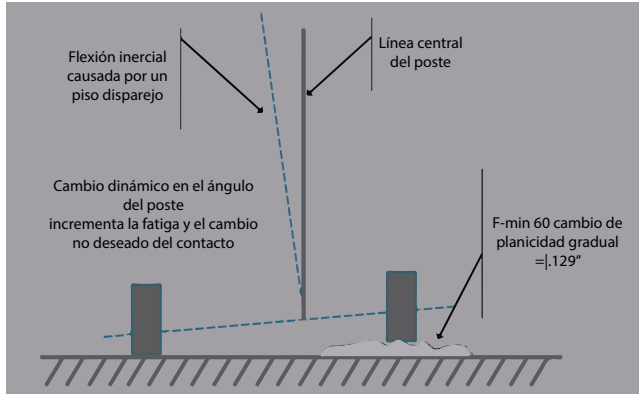


(Fig. 2).

Lo "Transversal" se refiere a la relación de lado a lado entre el lado derecho y el izquierdo del vehículo en cualquiera de los conjuntos de ruedas, las frontales o las traseras, véase (Fig. 3).

Aunque el ACI 302.1R clasifica un piso superplano como el que cumple o excede $FF/FL = 50$, es importante notar que el uso del sistema FF/FL no garantizará operaciones libres de problemas de los montacargas; esto es debido al

aspecto aleatorio de las mediciones FF/FL y la posibilidad de que se pueda evitar pasar por un defecto de piso en el sendero de las ruedas. Por lo tanto, no hay una correlación directa entre FF/FL y Fmin. Los sistemas FF/FL y Fmin son sistemas de medición completamente diferentes y no hay índices correspondientes para propósitos de comparación.



(Fig. 3).

■ ALGUNOS ASPECTOS

La principal razón para desarrollar el sistema Fmin es cuantificar el punto o umbral para evitar conflictos entre el montacargas y los estantes.

Los defectos de piso en los senderos de las ruedas que causan cambios bruscos en la planicidad o nivel del piso (defectos de pendientes) con el tiempo darán como resultado una falla catastrófica del montacargas, tal como una avería mecánica, cargas pérdidas o conflictos entre la máquina y los estantes.

Una rueda frontal descansando encima de un defecto desconocido del tamaño indicado crea una inclinación estática.

Los efectos agregados del bastidor dinámico y la flexibilidad del poste causado

por la inercia muestran el potencial de tener resultados desastrosos. En pocas palabras, la relación entre la altura del poste, el ancho del pasillo, el tamaño del defecto del piso y la inercia, determinan los requisitos de Fmin para una aplicación particular de un montacargas. Véase véase (Tabla 1). sobre la tolerancias FminL-FminT recomendadas por la altura de los estantes.

Altura del estante	Valores de tráfico definido	Categoría de perfil
0 a 7.5 m	Fmin L 40 Fmin T 50	Nivel I Promedio
7.8 m a 10.5 m	Fmin L 50 Fmin T 65	Nivel II Plano
10.8 m a 13.5 m	Fmin L 65 Fmin T 85	Nivel III Muy Plano
13.8 m a 15 m	Fmin L 85 Fmin T 100	Nivel IV Superplano
15.3 m y más alto	Fmin L 100 Fmin T 125	Nivel V Ultraplano

■ IMPORTANCIA DE LOS PISOS SUPERPLANOS

Existen varias razones de por qué los pisos superplanos VNA son importantes para las operaciones exitosas de los centros de distribución y almacenes

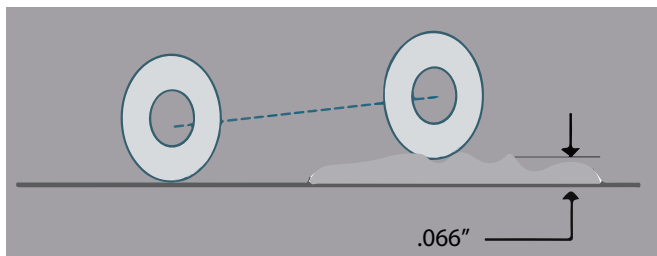
◆ **Instalación bifurcada:** Variaciones aparentemente menores en la planicidad y nivelación del piso amplifican los problemas de colocación y retiro a medida que se incrementa la altura del poste.

◆ **Seguridad y fatiga del operador:** Con el tiempo los operadores se fatigan y lesionan por los empujones y saltos continuos en pisos con topes y hoyos; también pierden tiempo y pueden colo-

también pierden tiempo y pueden colocar mal lo almacenado.

◆ **Deflexión del poste:** La vibración a causa de pisos disperejos incrementa el "efecto de caña de pescar" en los postes de los montacargas.

◆ **Grietas por esfuerzo en el bastidor:** En general los montacargas no tienen un sistema de suspensión. Una variación súbita en la altura o un "chichón" de apenas 1.5 mm en la planicidad del piso puede causar que una o más ruedas estén en el aire con el carro en movimiento y provoquen fisuras por esfuerzo en el bastidor, por flexión cíclica dinámica continua del acero del bastidor, véase (Fig. 4).



(Fig. 4).

Se deben tener en cuenta algunos defectos de la superficie que pueden causar daños, entre los cuales se encuentran:

- Un cambio súbito en la superficie del piso en menos de 30 cm - chichón o bache.
- La carrocería del montacargas se flexiona durante el viaje debido a que no tiene un sistema de suspensión.
- La flexión continua causa fisuras por esfuerzo.

◆ **Mantenimiento del vehículo:** La vibración por las superficies ásperas no

estructurales de los montacargas sino que también pueden afectar a los ejes, sellos, cojinetes y otros componentes clave.

◆ **Disminución de la productividad:** Los pisos de superficie áspera imposibilitan el rápido movimiento de los montacargas y aumentan los costos diarios de operación, incrementando el tiempo del manejo de materiales y reduciendo la producción total. Los operadores de montacargas deben revisar constantemente la superficie del piso y ajustar sus velocidades de acuerdo a la condición inmediata del piso. A veces, los operadores deben de reducir la velocidad hasta apenas arrastrarse, a fin de maniobrar contra ciertos defectos de piso tales como defectos de juntas, "chichones", hoyos y otros problemas. En pisos superplanos VNA, son comunes las operaciones a toda velocidad de los montacargas.

■ ESTIMACIÓN DE AHORRO

Algunos conocimientos fundamentales de matemáticas revelan resultados sorprendentes. Por ejemplo, pensemos en un montacargas vacío de gran alcance - del tipo promedio- que viaja a 10 kms por hora, o aproximadamente 2.8 m por segundo. El tiempo requerido para atravesar desde un extremo al otro el pasillo de 90 m es de 32 segundos.

Los datos empíricos de las mediciones de piso con el Perfilógrafo de los pisos superplanos VNA recién colocados indican que un promedio de aproximadamente 10% del colado, o aproximadamente 1,200 m², necesitan esmerilado de remedio para satisfacer la especificación de planicidad de piso requerida. Además,



Supongamos que el chofer del montacargas debe reducir la velocidad significativamente (1.5 segundos perdidos en la desaceleración y aceleración) para pasar con cuidado cada área que está fuera de tolerancia. En este escenario, por cada vez que el montacargas viaja por un pasillo típico VNA de 90 m, se necesitan 18 segundos adicionales para pasar con seguridad las áreas fuera de tolerancia. Ahora, supongamos que el costo por hora para operar el centro de distribución o el almacén es de aproximadamente 100 dólares por montacargas (15 dólares por hora más beneficios, impuestos, y seguros). Multiplique 18 segundos por 0.028 por segundo (\$100 por hora dividido entre 3,600 segundos por hora) para obtener \$0.50 por viaje. En otras palabras cada vez que un montacargas atraviesa desde un extremo al otro un pasillo de 180 m, y cuando el piso no satisface la tolerancia Fmin, el propietario del edificio pierde 50 centavos de dólar. Podemos ver a partir de estos cálculos básicos de qué manera los pisos superplanos ahorran tiempo y dinero. Considere el número de 50 centavos de pérdida en cada viaje en cada turno de 8 horas para montacargas, multiplicado por el número de turnos por día de trabajo, por el número de días por semana, por el nú-

mero de turnos por día de trabajo, por el número de días por semana, por el número de días por año, y el resultado es sorprendente, aproximadamente \$1,000 dólares en pérdida de productividad por cada día de tres turnos. En resumen: los arquitectos, ingenieros de diseño, proveedores de concreto y propietarios de edificios deben tomarse el tiempo para familiarizarse con el sistema Fmin y los beneficios de tener sus pisos a esta especificación. El tiempo invertido con una compañía consultora de concreto calificada con Fmin antes de que empiece el trabajo en un proyecto, es dinero bien invertido.

Artículo tomado de la fuente:

K. S. Shoemaker and C. Aci, "superplanos Pisos," pp. 22–25, 2008.

"51113633_2180906905573158_381923348232159017_n.Jpg (1080×1080)."



Este documento contiene párrafos copiados de otras fuentes.