

## SEMINARIO PRÁCTICO SOBRE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO DE RODAMIENTOS

TEMARIO (duración 5 días):

### - INTRODUCCIÓN

Bienvenida y presentación de instructor y participantes.  
Revisión del objetivo, expectativas y contenido.

### Video – SKF Alrededor del Mundo.

### - RODAMIENTOS BÁSICOS

Tipos, características de diseño, aplicaciones y funcionamiento de los rodamientos en general.

#### Rodamientos rígidos de bolas

- Explicación del diseño básico, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, sellos, etc.
- Aplicación de los rodamientos rígidos de bolas de una y dos hileras de bolas.
- Diferencia entre sellos (placas metálicas y obturaciones) tomando en cuenta diseño y material de fabricación, así como capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Variantes de lubricantes en rodamientos sellados (sufijos para variantes especiales, rangos de temperaturas, datos técnicos de las grasas, etc.)
- Rodamientos con ranura para anillo elástico (sufijos especiales y aplicaciones)
- Rodamientos para aplicaciones de funcionamiento silencioso (Niveles de vibración y calidad de precisión y giro especificando sufijos especiales, así como características de precisión estándares para diferentes tamaños)
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos rígidos de bolas.
- Grados de tolerancias (normales y especiales) definiendo las variantes actuales para determinar los estándares en los diferentes tamaños de los rodamientos rígidos de bolas de SKF.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, juegos axiales internos y precargas, etc.)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente, carga estática equivalente y carga axial.
- Cálculo de carga y velocidades de rodamientos apareados.

#### SKF de México, S.A. de C.V.

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### Fernando Vázquez

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Rodamientos rígidos de bolas con escote de llenado: diseño interno, aplicaciones, explicación técnica de las placas de protección, características de lubricantes estándar, rodamientos con ranura para anillo elástico, rangos de desalineación, tolerancias de maquinado, juegos internos, jaulas, carga mínima, carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Precauciones para el uso de rodamientos rígidos de bolas con escote de llenado así como las ventajas y desventajas en comparación con los rodamientos rígidos de una hilera de bolas.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos de bolas a rótula**

- Explicación del diseño básico, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, sellos, etc.
- Explicación de la conicidad 1:12 en los rodamientos de bolas a rótula.
- Aplicación de los rodamientos de bolas a rótula incluyendo rodamientos montados sobre manguitos de montaje o desmontaje, y con aro interior prolongado.
- Explicaciones de los rodamientos con placas de obturación rozantes tomando en cuenta diseño de obturación y arandelas de retención (en el caso de utilizar rodamientos con agujero cónico), material de fabricación, así como capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Variantes de lubricantes en rodamientos sellados (sufijos para variantes especiales, rangos de temperaturas, datos técnicos de las grasas, etc.).
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de bolas a rótula.
- Grados de tolerancias (normales y especiales) definiendo las variantes actuales para determinar los estándares en los diferentes tamaños de los rodamientos de bolas a rótula de SKF.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, etc.)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Determinación de la carga axial admisible para los rodamientos montados sobre manguitos de fijación.
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente, carga estática equivalente y carga axial.
- Característica especial de los rodamientos de bolas a rótula de las series 14, 12 (K) y 13 (K).
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.

#### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos de bolas con contacto angular**

- Explicación del diseño BE, ángulo de contacto, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, etc.
- Aplicaciones de los rodamientos de una hilera con contacto angular.
- Aplicaciones de los rodamientos de una hilera con contacto angular, para apareamiento universal.
- Precauciones para el uso de rodamientos de una hilera de bolas con contacto angular montados individualmente o apareados.
- Determinación de grados de precarga u juego interno en los rodamientos para apareamiento universal.
- Explicación de los diferentes arreglos de los rodamientos (tándem, espalda con espalda y frente a frente)
- Diseño (incluyendo ángulo de contacto) de los rodamientos con contacto angular de precisión y sección estrecha.
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de una hilera de bolas con contacto angular.
- Grados de tolerancias (normales y especiales) definiendo las variantes actuales para determinar los estándares en los diferentes tamaños de los rodamientos de una hilera de bolas con contacto angular de SKF.
- Diferencia entre juegos internos y precarga de los rodamientos de bolas con contacto angular (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos axiales internos y precargas, etc.)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Determinación de la fuerza axial para rodamientos individuales o apareados en tándem.
- Rodamientos de dos hileras de bolas con contacto angular: aplicaciones, explicación técnica del diseño interno, ángulo de contacto, placas de protección, características de lubricantes estándar, rangos de desalineación, tolerancias de maquinado, juegos internos, jaulas, carga mínima, carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Precauciones básicas con respecto al sentido de las cargas en los rodamientos de dos hileras de bolas con contacto angular.
- Rodamientos de bolas de cuatro puntos de contacto: aplicaciones, explicación técnica del diseño interno, ángulo de contacto, muescas de fijación, rangos de

desalineación, tolerancias de maquinado, juegos internos, jaulas, carga mínima, carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.

- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos de rodillos cilíndricos**

- Explicación del diseño interno de los rodamientos de rodillos cilíndricos, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, sellos, etc., así como de los diferentes diseños de rodillos cilíndricos con base en la configuración de las pestañas (NU, N, NJ, NUP, NU+HJ, NJ+HJ)
- Explicación de las mejoras incorporadas a la geometría interna de los rodamientos de rodillos cilíndricos del diseño EC como la modificación del guiado de las pestañas y extremos de rodillos así como el perfil logarítmico en las superficies de contacto.
- Aplicaciones de los rodamientos de una hilera de rodillos cilíndricos.
- Variantes especiales con rodamientos de rodillos cilíndricos sellados. Diferencia entre sellos (placas metálicas y obturaciones) tomando en cuenta diseño y material de fabricación, así como lubricantes utilizados, capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de rodillos cilíndricos.
- Grados de tolerancias (normales y especiales) definiendo las variantes actuales para determinar los estándares en los diferentes tamaños de los rodamientos de rodillos cilíndricos de SKF.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, juegos axiales internos y precargas, etc.)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente, carga estática equivalente y carga axial.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Rodamientos completamente llenos de una hilera o de dos hileras de rodillos cilíndricos: aplicaciones, rodamientos con tratamiento especial, gama de rodamientos con obturaciones, rangos de desalineación, tolerancias de maquinado, juegos internos, carga mínima, carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.

#### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos de agujas**

- Explicación del diseño interno de los casquillos de agujas con fondo, sin fondo y con o sin aro interior.
- Aplicaciones de los casquillos de agujas.
- Variantes especiales casquillos de agujas obturados, tomando en cuenta diseño y material de fabricación, así como lubricantes utilizados, capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de rodillos cilíndricos.
- Grados de tolerancias (normales y especiales) definiendo las variantes actuales para determinar los estándares en los diferentes tamaños de los rodamientos de rodillos cilíndricos de SKF.
- Estandarización de jaulas de diferente material y diseño (lubricantes, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Determinación del ajuste de apriete requerido en los casquillos con base en las tolerancias de eje y alojamiento así como tolerancias de maquinado adecuadas en los caminos de rodadura de los casquillos de aguja sin aro interior.
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente, carga estática equivalente y carga axial.
- Explicación del diseño básico de los rodamientos de agujas, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, sellos, etc.
- Aplicación de los rodamientos rígidos de bolas de una y dos hileras de bolas.
- Diferencia entre sellos (placas metálicas y obturaciones) tomando en cuenta diseño y material de fabricación, así como capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Ranuras de lubricación y variantes de lubricantes en rodamientos de agujas sellados (sufijos para variantes especiales, rangos de temperaturas, etc.)
- Desalineación permisible y tolerancias de maquinado para los rodamientos de agujas.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, juegos axiales internos y precargas, etc.)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)
- Determinación del ajuste de apriete requerido en los rodamientos de agujas con base en las tolerancias de eje y alojamiento así como tolerancias de maquinado adecuadas en los caminos de rodadura de los rodamientos de agujas sin aro interior.

#### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente, carga estática equivalente y carga axial.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos de rodillos a rótula**

- Video – El diseño E en los rodamientos de rodillos a rótula.
- Explicación de los diferentes diseños internos de los rodamientos de rodillos a rótula (CC, C, EC, CAC, CA, ECA, ECAC, E) tomando en cuenta pista interior, pista exterior, elementos rodantes y jaula.
- Explicación de las conicidades 1:12 y 1:30 así como de la ranura superficial y agujeros de lubricación en los rodamientos de rodillos a rótula.
- Aplicación de los rodamientos de rodillos a rótula incluyendo rodamientos montados sobre manguitos de montaje o desmontaje.
- Explicaciones de la variante de los rodamientos de rodillos a rótula sellados tomando en cuenta material de fabricación de los sellos, así como capacidades de obturación, rangos de temperatura y velocidad.
- Variantes de lubricantes en rodamientos sellados (sufijos para variantes especiales, rangos de temperaturas, datos técnicos de las grasas, etc.)
- Variantes de rodamientos de rodillos a rótula especiales para aplicaciones vibratorias.
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de rodillos a rótula.
- Grados de tolerancias de los rodamientos de rodillos a rótula de SKF.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos de rodillos a rótula (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, etc.)
- Influencia de la temperatura de funcionamiento en el material de los rodamientos de rodillos a rótula, especificando sufijos especiales de
- rodamientos con tratamientos especiales para temperaturas altas (S1, S2, S3, S4)
- Determinación de la carga axial admisible para los rodamientos montados sobre manguitos de fijación.
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

#### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

## **Rodamientos de rodillos cónicos**

- Explicación de la línea TQ, ángulo de contacto, pista interior, pista exterior, elementos rodantes, jaula, etc.
- Diseño especiales de los rodamientos de rodillos cónicos (CL7A y CL7C)
- Aplicaciones de los rodamientos de una hilera de rodillos cónicos.
- Designaciones de los rodamientos de rodillos cónicos métricos y en pulgadas.
- Explicación de los diferentes arreglos de los rodamientos (tándem, espalda con espalda y frente a frente)
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos de una hilera de rodillos cónicos.
- Grados de tolerancias de los rodamientos de rodillos cónicos.
- Estandarización de jaulas en los rodamientos de rodillos cónicos.
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Determinación de cargas axiales sobre rodamientos de rodillos cónicos.
- Variación de las desviaciones de los diámetros de los diámetros de los ejes y alojamientos para los rodamientos de rodillos cónicos métricos y con dimensiones en pulgadas.
- Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos apareados: aplicaciones, explicación técnica del diseño interno, arreglos, ángulo de contacto, rangos de desalineación, tolerancias de maquinado, juegos internos, jaulas, carga mínima, carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.
- Rodamientos axiales (de bolas, de rodillos cilíndricos y de agujas)
- Explicación del diseño básico de los rodamientos axiales de simple y doble efecto, tomando en cuenta arandelas de eje, arandelas de alojamiento, arandelas axiales, arandelas de rodadura, elementos rodantes, corona de agujas o corona de rodillos, etc.
- Aplicación de los rodamientos axiales (de bolas, de rodillos cilíndricos y de agujas)
- Precauciones para el uso de rodamientos axiales (de bolas, de rodillos cilíndricos y de agujas)
- Grados de desalineación permisibles y tolerancias de maquinado para los rodamientos axiales (de bolas, de rodillos cilíndricos y de agujas)
- Diferencias entre jaulas de diferente material y diseño (jaulas estándares, aplicaciones, variantes y sufijos especiales, etc.)

### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Diseño de las piezas adyacentes (tolerancias en caminos de rodadura)
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos axiales de rodillos a rótula**

- Explicación del diseño básico y del diseño E de los rodamientos axiales de rodillos a rótula, tomando en cuenta arandelas de eje, arandelas de alojamiento y corona de rodillos.
- Recomendaciones para sustituir rodamientos de diseños primitivos por rodamientos del diseño E.
- Aplicación de los rodamientos axiales de rodillos a rótula.
- Grados de desalineación permisibles con base a las series y tolerancias de maquinado para los rodamientos axiales de rodillos a rótula.
- Diseño de las piezas adyacentes.
- Influencia de la temperatura de funcionamiento en el material de los rodamientos axiales de rodillos a rótula.
- Recomendaciones de lubricación y explicación del efecto de bombeo en los rodamientos axiales de rodillos a rótula.
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Dimensiones de resaltes y acuerdos recomendados para eje y alojamiento con base al tamaño del rodamiento.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

### **Rodamientos toroidales CARB-MR**

- Video – La nueva generación de rodamientos Carb
- Explicación del diseño interno de los rodamientos CARB tomando en cuenta pista interior, pista exterior, elementos rodantes y jaula.
- Ventajas frente a los rodamientos convencionales.
- Aplicaciones del rodamiento CARB incluyendo rodamientos montados sobre manguitos de montaje o desmontaje.
- Casos de referencia en ventiladores, motores, cajas de engranes industriales, trituradoras, máquinas de colada continua, máquinas de papel, etc.

- Explicación de las conicidades 1:12 y 1:30 así en el rodamientos CARB.
- Listado de la gama así como designación de la serie.
- Grados de desalineación permisibles para los rodamientos CARB.
- Grados de tolerancias de los rodamientos CARB de SKF.
- Diferencia entre juegos internos de los rodamientos CARB (rangos, variantes, aplicaciones, sufijos especiales, juegos radiales internos, etc.)
- Influencia de la temperatura de funcionamiento en el material de los rodamientos CARB, especificando sufijos especiales de rodamientos con tratamientos especiales para temperaturas altas (S1, S2, S3, S4)
- Definición de carga mínima, fórmulas, explicación de variables e interpretación de valores.
- Definición, cálculo, explicación de variables e interpretación de valores de carga dinámica equivalente y carga estática equivalente.
- Interpretación de tablas de dimensiones de rodamientos.

#### **- DESIGNACIONES DE RODAMIENTOS Y ACCESORIOS**

- Diagrama del sistema básico de designaciones
- Explicación de las series de: tipos de rodamientos, series de dimensiones (anchura o altura y diámetro exterior) y tamaño del rodamiento.
- Prefijos y sufijos para manguitos y tuercas, elementos rodantes así como designaciones suplementarias.
- Variantes especiales de los rodamientos.

#### **- FIJACIÓN RADIAL Y AXIAL DE RODAMIENTOS**

- Video – Montaje y Desmontaje de Rodamientos.
- Recomendaciones generales de preparación para el montaje.
- Determinación y cálculo de ajustes y tolerancias para ejes y alojamientos (rodamientos milimétricos).
- Determinación y cálculo de ajustes y tolerancias para ejes y alojamientos (rodamientos en pulgadas).
- Procedimiento y recomendaciones generales para la medición de ejes y alojamientos.

#### **- MONTAJE Y DESMONTAJE DE RODAMIENTOS**

Agujero cilíndrico (teoría y práctica).

- Explicación de la utilización de calentadores de inducción serie TIH marca SKF, casquillos de montaje en frío serie TMFT marca SKF, extractores serie TMMA y TMMD marca SKF y bombas hidráulicas serie 729124 marca SKF, aros de calentamiento de aluminio series 721867/ marca SKF.

- Agujero cónico directo al eje (teoría y práctica).
- Explicación del ángulo de apriete para los rodamientos de bolas a rótula.
- Procedimiento y cálculo de la reducción de juego para el montaje de los rodamientos de rodillos a rótula.
- Metodología y explicación del método Drive Up para el montaje de los rodamientos de rodillos a rótula.
- Agujero cónico con manguito de fijación y manguito de desmontaje (teoría y práctica).
- Método de ángulo de apriete para los rodamientos de bolas a rótula
- Método de reducción de juego para el montaje de los rodamientos de rodillos a rótula.
- Método Drive Up para el montaje de los rodamientos de rodillos a rótula.
- Explicación de la utilización de bombas hidráulicas serie 729124 con manómetro digital marca SKF, comparador de medida, lectura vertical serie TMCD 5P, tuercas hidráulicas serie HMV marca SKF, calibradores de hojas serie 729865 A marca SKF, llaves de montaje de rodamientos de bolas a rótula serie TMHN 7 marca SKF.

#### **- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL MANTENIMIENTO DE RODAMIENTOS**

- Video – Trabajando con Inteligencia
- Equipos y herramientas para el mantenimiento de rodamientos.
- Explicación técnica de:
- Extractores.
- Herramientas de montaje.
- Calentadores.
- Inyección de aceite
- Equipos de medición.
- Lubricantes.

#### **- LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS**

- Teoría básica de lubricación de rodamientos.
- Video – Tribología.
- Ventajas y desventajas de la utilización de grasas y aceites lubricantes.
- Lubricación con aceite.
- Composición del aceite.
- Tipos de aceites (aceites de origen animal o vegetal, aceites minerales, y sintéticos).
- Tipos de aditivos (aditivos EP, sólidos, antioxidantes, antiespumantes, etc.)
- Selección de aceite lubricante tomando en cuenta condiciones de operación (temperatura de operación, velocidad y dm)

#### **SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

#### **Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787

- Métodos de lubricación con aceite (baño de aceite, circulación de aceite, inyección de aceite y lubricación por goteo)
- Lubricación con grasa.
- Composición de la grasa.
- Tipos de aceites base (aceites de origen animal o vegetal, aceites minerales, y sintéticos).
- Tipos de espesantes (jabón de calcio, sodio, litio, jabones compuestos, etc.
- Especificación de los lubricantes especiales en los rodamientos sellados para temperaturas altas, bajas o normales y determinación de las mismas.
- Método de selección de la grasa determinando tipo de jabón, consistencia, aceite base, aditivos y características especiales.
- Cantidad de grasa en llenado inicial, en la relubricación e intervalos de relubricación.
- System 24 y Solid Oil.

- **CHUMACERAS "Y" Rodamientos "Y" series: YAR, YAT, YET, YEL.**

- Explicación de las principales características técnicas en cuanto a sellos, aro interior, aro exterior, grasa, etc.
  - Gama Estándar de soportes "Y" series SY, SYM, FY, FYM, FYT, FYTM, TBY, TBYM.
  - Chumaceras libres de mantenimiento series SYKC \_ TR/VZ393, FYKC \_ TR/VZ393,
  - FYTBKC \_ TR/VZ393.
- Chumaceras para altas temperaturas

- **CHUMACERAS BIPARTIDAS**

- Características técnicas y lubricación para los soportes SNL y SAF.
- Chumaceras SNL (SNH)
- Designaciones básicas y especiales.
- Material, diseño, capacidades de velocidad, temperatura, grado de obturación, etc. de los sellos de doble labio, tipo V, de fieltro, de laberinto y sellos taconite.
- Gama de soportes con rodamientos con agujero cilíndrico o cónico, anillos de fijación, manguitos con ejes en milímetros o en pulgadas, tapas laterales y tipo de sello.
- Chumaceras SAF
- Designaciones básicas y especiales.
- Materiales y diseños de soportes especiales.
- Sellos LER y LOR.

### - ANÁLISIS DE FALLAS DE RODAMIENTOS

- Características e interpretación de fallas.
- Marcas características y su interpretación.
- Identificación de daños iniciales o primarios: desgaste, indentación, adherencia, fatiga superficial, corrosión y daño por corriente eléctrica.
- Daños secundarios: desconchado (descascarillado) y fracturas.
- Ejercicios prácticos.

### - SELECCIÓN DE RODAMIENTOS

- Determinación de capacidad de carga y vida.
- Definición de conceptos de vida: carga límite de fatiga, carga dinámica, carga estática, vida de rodamiento (vida nominal), vida de servicio y vida especificada.
- Selección del tamaño del rodamiento con base en la fórmula de vida nominal L10 Norma ISO explicando los conceptos de vida nominal, capacidad de carga dinámica (o estática según sea el caso) y carga dinámica equivalente.
- Selección del tamaño del rodamiento con base en la fórmula de vida nominal ajustada Lna Norma ISO explicando los factores de ajuste de la vida por fiabilidad, por el material y por las condiciones de funcionamiento.
- Selección del tamaño del rodamiento con base en la Nueva teoría de vida Lnaa incluyendo la explicación del factor de ajuste de la vida basado en la nueva teoría de vida incluyendo el factor de ajuste para la contaminación, carga límite de fatiga, relación kappa, carga dinámica equivalente y factor SKF.

### - CLAUSURA

- Servicios técnicos adicionales.
- Revisión del objetivo, expectativas y contenido.
- Entrega de reconocimientos.

### LITERATURA COMPRENDIDA EN EL DESARROLLO DEL CURSO

- Averías de rodamientos y sus causas
- Catálogo general de rodamientos
- Designación de productos
- Grasas SKF para rodamientos
- Herramientas de mantenimiento y lubricantes SKF
- Lubricación de rodamientos
- Manual de mantenimiento
- Rodamientos Y

- SKF System 24
- Soporte de pie SNL
- Soportes con rodamientos Y
- Soportes libre de mantenimiento
- The A design split pillow
- Copias varias

**SKF de México, S.A. de C.V.**

Autopista Mex - Pue Km. 125 No. 1103, Puebla, Pue, México  
TEL (222)229-4900 Fax (222)229-4908.  
[www.skf.com.mx](http://www.skf.com.mx)

**Fernando Vázquez**

SRS Sales Engineer  
[fernando.vazquezi@skf.com](mailto:fernando.vazquezi@skf.com)  
Cel. (55) 40947787