



ISO 9001
CERTIFIED

PIEZAS PAI DE ALTO DESEMPEÑO
PAI HIGH PERFORMANCE ENGINE PARTS

FALDAS | CORONAS | PERNOS | ANILLOS | COJINETES | CAMISAS



ISO 9001
CERTIFIED

SU PROVEEDOR OFICIAL DE REPUESTOS PARA
CAMIONES DE CALIDAD ORIGINAL
WWW.PAIINDUSTRIES.COM



Partes de Camión de Alto Desempeño ('High Performance')

Estamos orgullosos de ser un Fabricante Americano por más de 40 años. Nuestra meta es asegurar la satisfacción de nuestros clientes, manteniendo los más altos niveles de calidad en todos los productos y servicios que proveemos. Para ese fin, realizamos pruebas rigurosas para asegurar que nuestros productos alcancen o excedan la calidad del Equipo Original.

"PAI asegura que nuestras Partes de Camión 'High Performance' exceden las normas de la industria en calidad y desempeño. Como ventaja adicional a nuestros clientes, las partes 'High Performance' vienen con una garantía extendida."

HIGH PERFORMANCE



FALDAS DE PISTÓN

Faldas de Pistón de Alto Desempeño

Proceso de Recubrimiento/Ventajas/Especificaciones del Material

Las faldas de pistón de PAI son tratadas con un nuevo y altamente desarrollado proceso de recubrimiento anti-fricción. Este recubrimiento está diseñado para disminuir rayaduras y desgaste, mientras provee lubricación seca altamente resistente a la contaminación, además de reducir cargas parásitas. El **HP-3** es un compuesto anti-fricción de nuestra fórmula propia, que se aplica a la falda del pistón para reducir la fricción contra la pared del cilindro.

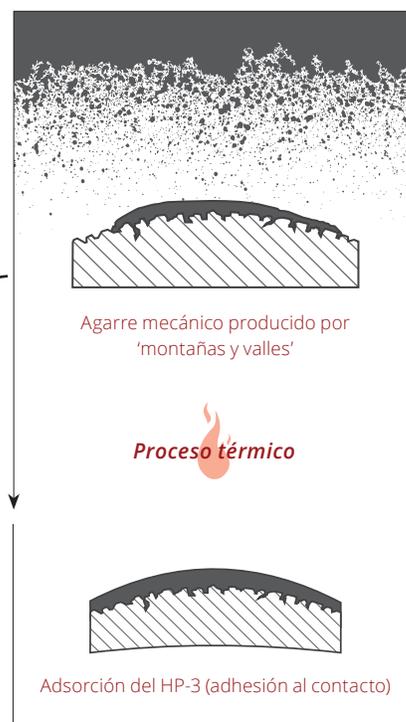
Siendo la mayor superficie de fricción, las paredes del cilindro representan así la mayor pérdida de potencia y eficiencia de cualquier parte del motor. La cubierta con **HP-3** drásticamente reduce la fricción y permite tolerancias más exactas

entre el pistón y la pared del cilindro. Esta reducción de fricción y control de tolerancia mejoran el desempeño en general, reduciendo el consumo y temperatura del aceite, y a la larga aumentando la vida de la falda.

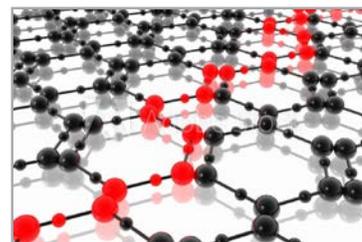


"La recubierta con HP-3 reduce drásticamente la fricción y permite tolerancias reducidas entre el pistón y la pared del cilindro."

Proceso de enlace mecánico



Etapa de enlace químico



DE ALTO DESEMPEÑO

Recubrimiento de Lubricante Seco HP-3

Proceso de recubrimiento

Una película de Lubricante Seco HP-3 es aplicada por un proceso de aerosol. Diferentes métodos de preparación, adecuados para los sustratos, son usados antes del proceso de recubrimiento. El grosor del recubrimiento varía de acuerdo a su uso final o aplicación. El grosor típico del recubrimiento para una falda de pistón es de 1 a 1.5 milésimas de pulgada (12 a 37 micras).

Ventajas

Bajo coeficiente de fricción, provee lubricación seca intermitentemente, mayor capacidad de carga, resistencia al desgaste, protección contra corrosión.

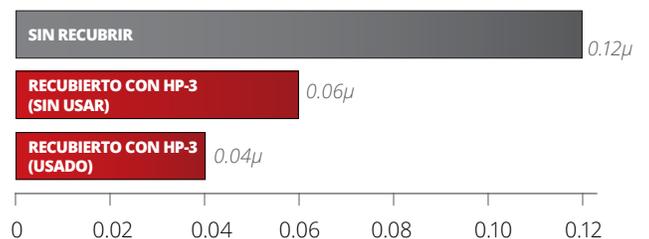
Bajo coeficiente de fricción	Resistencia al desgaste	Protección contra corrosión
------------------------------	-------------------------	-----------------------------

Especificaciones del Material

Substratos	Rango de temperatura
Aluminio Acero Acero inoxidable	Temp. del proceso: 375°(190°C) Temp. máxima: 475°(246°C)

Grosor	Color
1-1.5 milésimas de pulgada (12-37 μ)	Negro

Coeficiente de fricción





CORONA DE PISTÓN

Corona de Pistón de Alto Desempeño

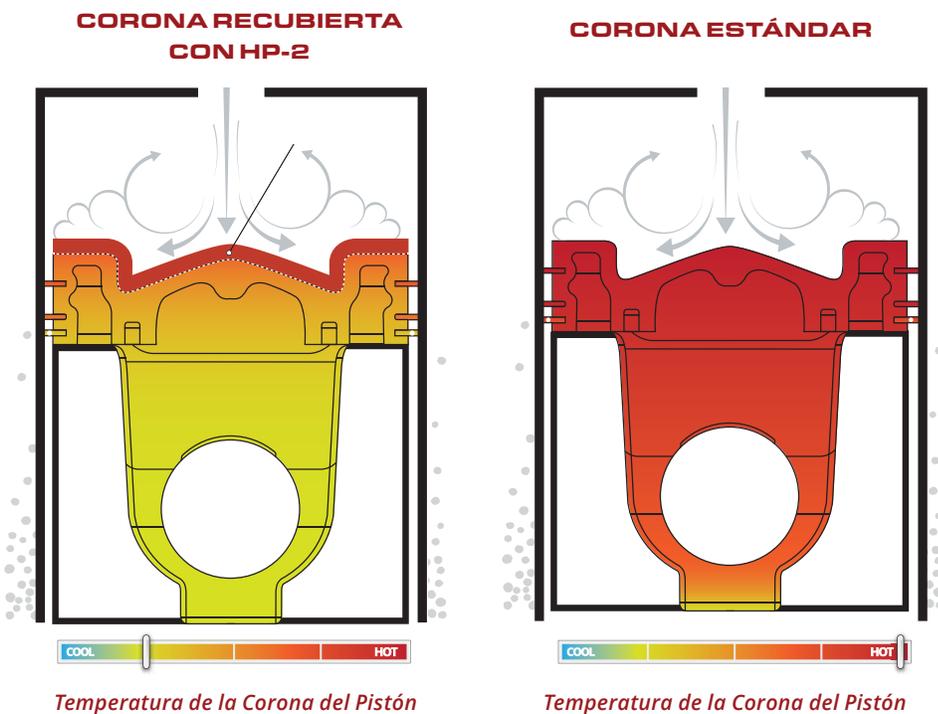
Proceso de recubrimiento/Ventajas/Especificaciones de Materiales

El Recubrimiento de Cerámica como Barrera Térmica **HP-2** es aplicado al domo del pistón por un proceso propio de PAI que literalmente mezcla el material de la cubierta con el sustrato, para una adherencia súper fuerte.

El **HP-2** permite una combustión más pareja y efectiva por toda la cámara, manteniendo una temperatura nominal más alta. Este aumento de temperatura es convertido en energía usable. Este sobrante de energía es convertido en caballos de fuerza, en vez de ser disipado a través de los pistones. Este proceso se ha probado efectivo en todos los tipos de motor, incluyendo los turboalimentados.

Esta delgada y pareja cubierta de cerámica aísla el pistón de manera que el aceite en la parte inferior no absorbe gran cantidad de calor.

Esto, a su vez, ayuda a reducir la temperatura del aceite.



“La cubierta de HP-2 dirige el calor de vuelta a la cámara de combustión, aumentando su temperatura. La energía térmica retenida se traduce en un aumento de caballaje, manteniendo la corona más fresca.”



DE ALTO DESEMPEÑO

Cubierta de Cerámica HP-2

Proceso de Recubrimiento

La cubierta **HP-2** Metálica-Cerámica es aplicada con el método de atomización húmeda. Diferentes métodos de preparación de la superficie, apropiados para los substratos ferrosos, se emplean antes del proceso de recubrimiento.

Ventajas

Protege hasta más de 2,000°F, tolera flexión, resiste solventes, combustibles y agentes químicos (excepto álcalis), altamente resistente a choque térmico, puede ser terminada como cromada, cura a bajas temperaturas, resiste los efectos de detonación.

Protege hasta 2000°F +	Protección contra Corrosión
------------------------	-----------------------------

Especificaciones de Materiales

Substratos	Temp. Recomendada
Aluminio Acero Acero inoxidable	Temp. del proceso: Temp. máxima: Int Temp: 200°F

Grosor	Color
0.5-2 milésimas de pulgada	Azul celeste



PERNOS DE PISTÓN

Pernos de Pistón de Alto Desempeño

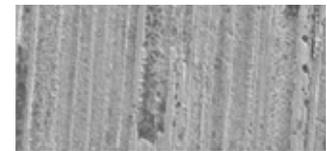
Proceso de Terminado/Ventajas

Las pérdidas parásitas por fricción le roban potencia al motor, crean temperaturas más altas y desgaste excesivo en el sistema de transmisión del movimiento. Los pernos de pistón PAI HP han sido especialmente tratados con un **Súper Acabado Isótropo** que combate las pérdidas parásitas.

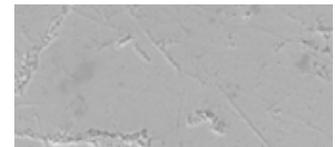
La superficie de baja fricción resultante le permite al sistema de transmisión de movimiento operar de manera más suave, liberando potencia y mejorando

la economía de combustible. De hecho, la superficie es tan lisa que se nota visiblemente la diferencia.

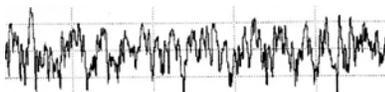
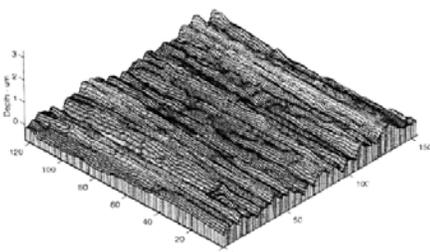
Coloque cualquier Perno de Pistón PAI HP al lado de uno de la competencia y notará que el nuestro tiene un acabado más lustroso, con una superficie mucho más reflectante.



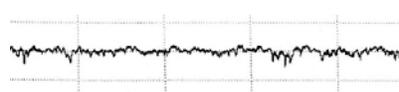
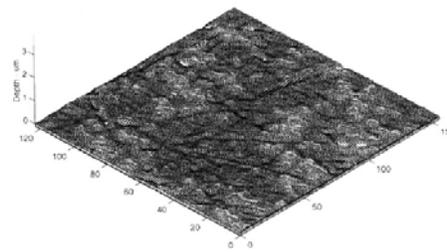
Perno Estándar



Perno con Super Acabado Isótropo (HP)



ACABADO SUPERFICIAL DE PERNO ESTÁNDAR



SÚPER ACABADO ISÓTROPICO DE PERNO DE ALTO DESEMPEÑO

“El proceso de Super Acabado Isótropo asegura que los pernos tengan un terminado de su superficie idéntico en todas direcciones. Este terminado uniforme de la superficie resulta en un área lisa, reflexiva y de baja fricción.”

DE ALTO DESEMPEÑO

Súper Acabado Isótropo (ISF en inglés)

Proceso del acabado

El proceso ISF consiste en un acabado por vibraciones, químicamente realizado, en dos etapas. Primero, las piezas están sujetas a un proceso químico propio, que temporalmente endurece sus superficies. Durante esta etapa, la substancia aplicada vibra y remueve las marcas superficiales, dejando un acabado liso como un espejo. Entonces el producto químico se remueve para un proceso de pulido posterior.

Ventajas

La superficie sumamente lisa y de baja fricción produce el proceso ISF está libre de marcas de maquinado que otros procesos direccionales. Esto significa que el estrés una vía directa para propagarse a través de la pieza de irregularidades superficiales microscópicas.



Vida más larga	Operación más suave	Mejor e de com
----------------	---------------------	----------------

Movimiento fluido continuo

ANILLOS DE PISTÓN

Anillos de Pistón de Alto Desempeño

Proceso de Recubrimiento/Ventajas/Especificaciones de Materiales

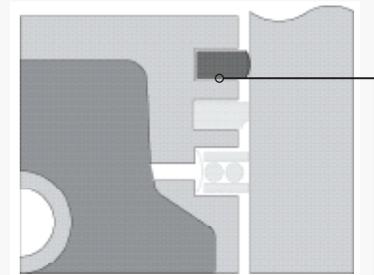
Pérdida de potencia debido al contacto deslizante entre piezas, micro-soldaduras y rayaduras en las camisas, son todos producidos por fricción excesiva. Hechos para sobrevivir en motores demandantes de alto desempeño, los anillos de pistón PAI HP aumentan el desempeño y durabilidad del motor. La recubierta **HP-1** provee lubricación sólida a las caras de contacto de los anillos, resultando en mayor capacidad de carga y reducción de fricción.

“La cubierta HP-1 previene que dos superficies de metal tengan contacto, virtualmente eliminando que ocurran micro-soldaduras entre ellas.”

¿Cómo previenen las micro-soldaduras los juegos de anillos HP?

Cuando un motor está funcionando, las prominencias microscópicas en la superficie de la ranura del anillo de pistón y del anillo se frotan entre sí. La micro-soldadura ocurre cuando la combinación de temperatura y fricción creada por esta frotación es suficiente para momentáneamente derretir estas prominencias. Cuando se derriten, se adhieren, pero como el área es pequeña la adherencia es débil y se rompe rápidamente. El resultado es que parte del metal del anillo de pistón o de la ranura es transferido a la otra superficie.

El resultado es un aumento en aspereza y abundancia de lugares pronunciados donde ocurren más micro-soldaduras.

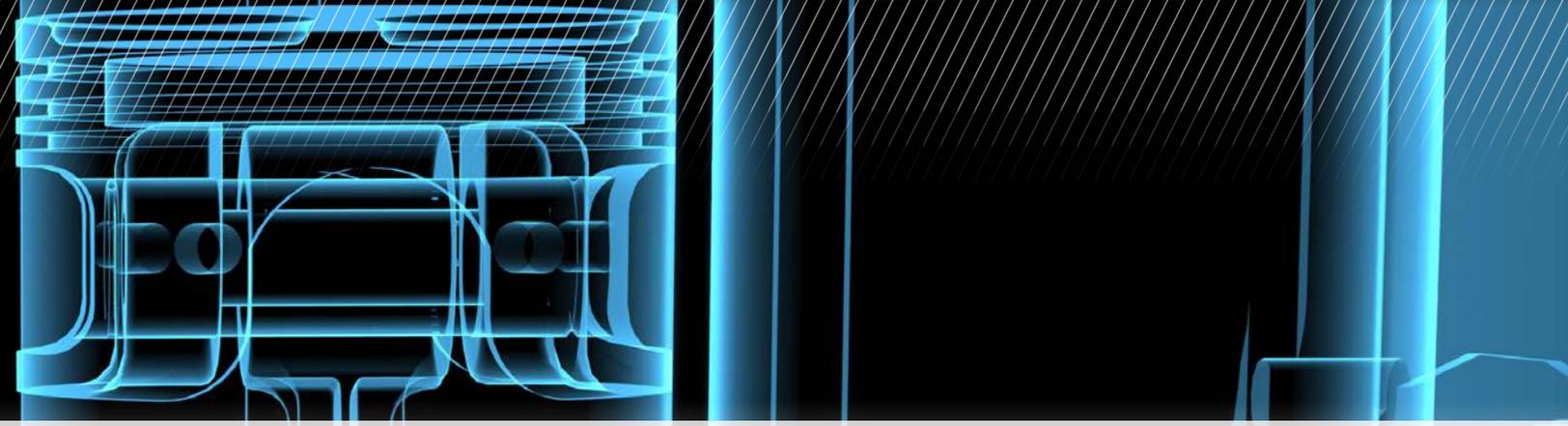


Cubierta protegida con HP-1



Sin cubierta

Metal del anillo transferido por micro-soldadura



DE ALTO DESEMPEÑO

Recubierta de Película Seca HP-1

Proceso de recubrimiento

La recubierta seca de **HP-1** es aplicada por proceso de aerosol. Diferentes métodos de preparación de las superficies de los substratos son usados antes del proceso de recubrimiento.

El grosor de la recubierta varía de acuerdo al uso. Un grosor típico es de 0.2 a 0.4 milésimas, con hasta 3 aplicaciones.

Ventajas

No es afectado por polvo o suciedad, es de baja fricción, provee lubricación seca intermitente y tiene una excelente capacidad de carga.

Protección contra la corrosión	Lubricación aumentada	Resistente al aceite y combustible
--------------------------------------	--------------------------	--

Especificaciones del Material

Grosor	Color
0.2 a 0.4 milésimas	Negro



(Anillo superior solamente)

Alta capacidad de carga

COJINETES DE BANCADA

Cojinetes de Bancada de Alto Rendimiento

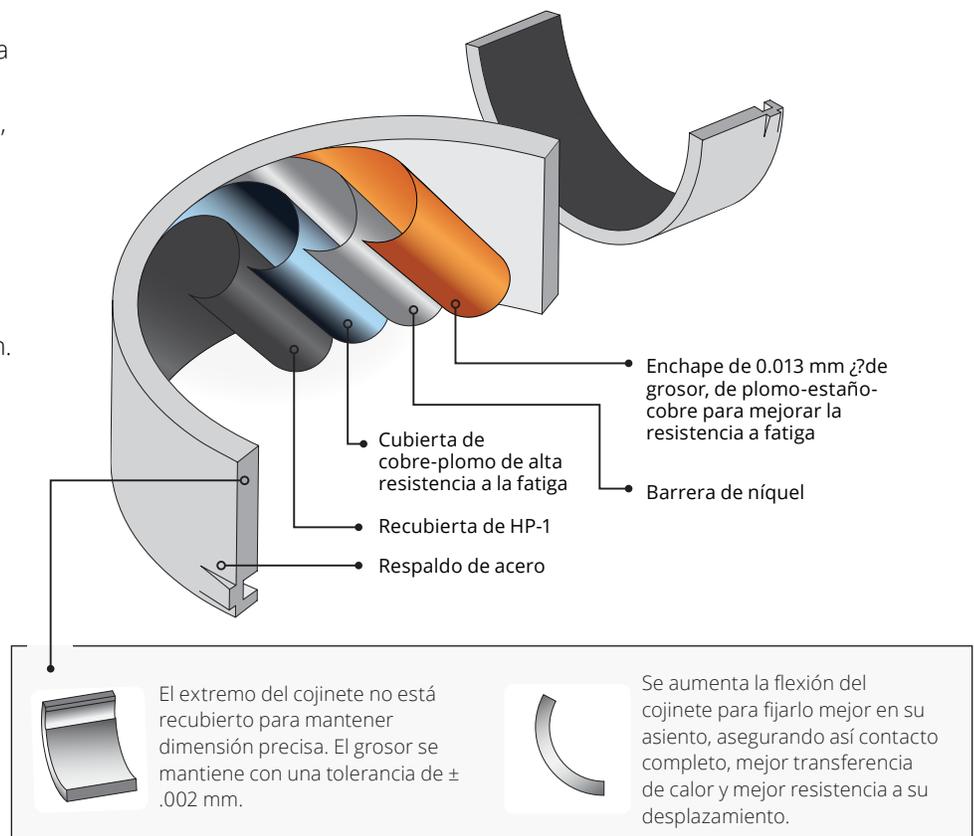
Proceso de Recubrimiento/Ventajas/Especificaciones del Material

Como parte principal de los Cojinetes de Alto Desempeño de PAI está el nuevo **Material F780**, que brinda una capacidad de carga 15 veces más alta, más larga vida y mejor resistencia a la fatiga sobre cualquier otro material para cojinetes. La adición de recubierta **HP-1** reduce la fricción a 1/3 del valor original, previniendo así desgaste por abrasión.

A pesar de que hoy día hay sistemas que previenen que los motores experimenten baja o ninguna presión de aceite, estas condiciones aún existen. El peso extremo del cigüeñal sobre un cojinete no lubricado tiene efectos

“Con ingeniería para soportar las condiciones extremas de motores de alto rendimiento con cargas pesadas, los cojinetes PAI de Alto Desempeño están garantizados a mejorar la vida del motor y mejorar su desempeño.”

devastadores en la vida del cojinete. Los cojinetes PAI de Alto Rendimiento proveen una fuente de lubricación en tales condiciones.





LA DE ALTO RENDIMIENTO

Recubierta Seca HP-1

Proceso de Recubrimiento

El recubrimiento de Lubricante Seco **HP-1** es aplicado por aerosol. Se usan diferentes métodos de preparación apropiados a los sustratos antes del proceso de recubrimiento. El grosor típico del recubrimiento para cojinetes de motor es de 0.00025" a 0.00030" (6 a 7.5 micras).

Ventajas/Beneficios

Protección contra corrosión	Menor fricción	Resistencia al aceite y combustible
Más larga vida	Mejor economía de combustible	Mejor lubricación

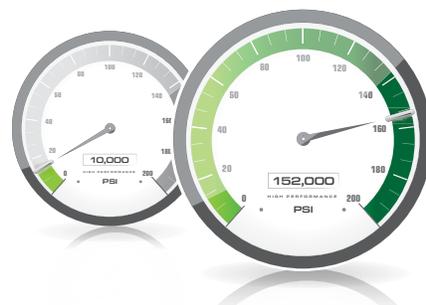
Especificaciones del Material (F780)

Substratos	Calificación de Temperatura
Aluminio Acero Acero inoxidable	Proceso: 450°(232°C) Máxima: 1100°(593°C) Interna: 2000°(1093°C)

Grosor	Color
0.2 a 0.4 milésimas	Negro

Capacidad de Carga

Luego de una prueba estándar, se encontró que la capacidad de carga aumentó de 10,000 libras por pulgada cuadrada a 152,000 (15 veces más)



CAMISAS DE CILINDRO

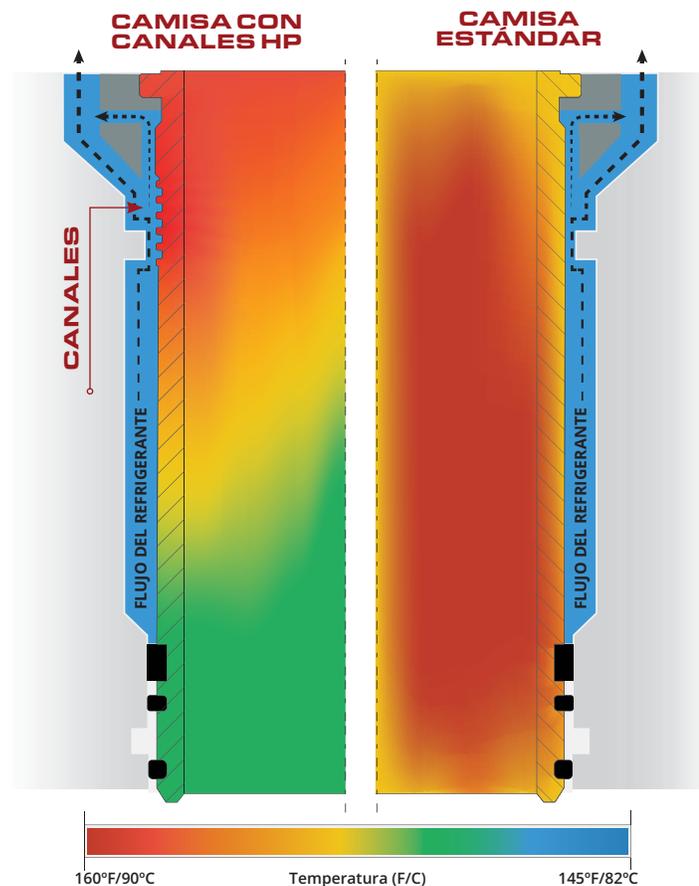
Camisas de Cilindro de Alto Desempeño

Diseño/Ventajas/Especificaciones del Material

Para reunir los más estrictos requerimientos de emisiones y economía de combustible, los motores de hoy día están continuamente sujetos a condiciones de altas presiones y temperaturas en la cámara de combustión. Incluso motores originalmente diseñados para 400 caballos de fuerza están siendo modificados para desarrollar 600+ caballos. El aumento en la presión de combustión puede causar numerosos problemas tales como rayaduras en la camisa, quebraduras en su brida, pase al cárter de gases de combustión, alto consumo de aceite y alta transferencia de calor.

El diseño de enfriamiento patentizado por PAI mejora la estabilidad de temperatura en la camisa. Combinado con la alta aleación de hierro gris para aumentar la tensión de rotura, las camisas de PAI son capaces de tolerar la carga adicional que requieren los nuevos motores.

“El sistema patentizado de PAI provee un mejor control de temperaturas excesivas. El control estricto de las dimensiones del cilindro previene pase de gases y consumo de aceite.”



DE ALTO DESEMPEÑO

Acabado del Material

Patente de Estados Unidos: US 7,337,756 B1

Diseño

El diseño PAI patentado de canales radiales en la camisa del cilindro aumenta la superficie de contacto entre la camisa y el refrigerante. El resultado es un mayor grado de transferencia térmica y una camisa más fresca. Combinado con materiales más resistentes y procesos técnicos mejorados, las camisas PAI ofrecen mayor durabilidad que las originales.

Las camisas PAI tienen un proceso especial de recubrimiento llamado Enchape Compuesto Mn y P.

Ventajas/Beneficios

Estabilidad de temperatura	Previene pase de gases	Controla el consumo de aceite
Larga vida y desempeño	Aumenta la fortaleza	Previene quebraduras en la brida
Resiste la cavitación	Resiste la corrosión	

Especificación del Material

Substratos	Color
Hierro de Alta Aleación	Gris



HIGH PERFORMANCE

Prueba en Dinamómetro de las piezas PAI HP

HIGH PERFORMANCE RE

Partes de Motor de Alto Desempeño

Prueba en dinamómetro por 100 horas/Reducción de Desgaste Físico



Falda de Pistón HP

Larga Vida	✓
Resiste el desgaste	✓
Bajo coeficiente de fricción	✓



Cojinetes de Bancada HP

Larga vida	✓
Alta capacidad de carga	✓
Patrón de desgaste invisible	✓

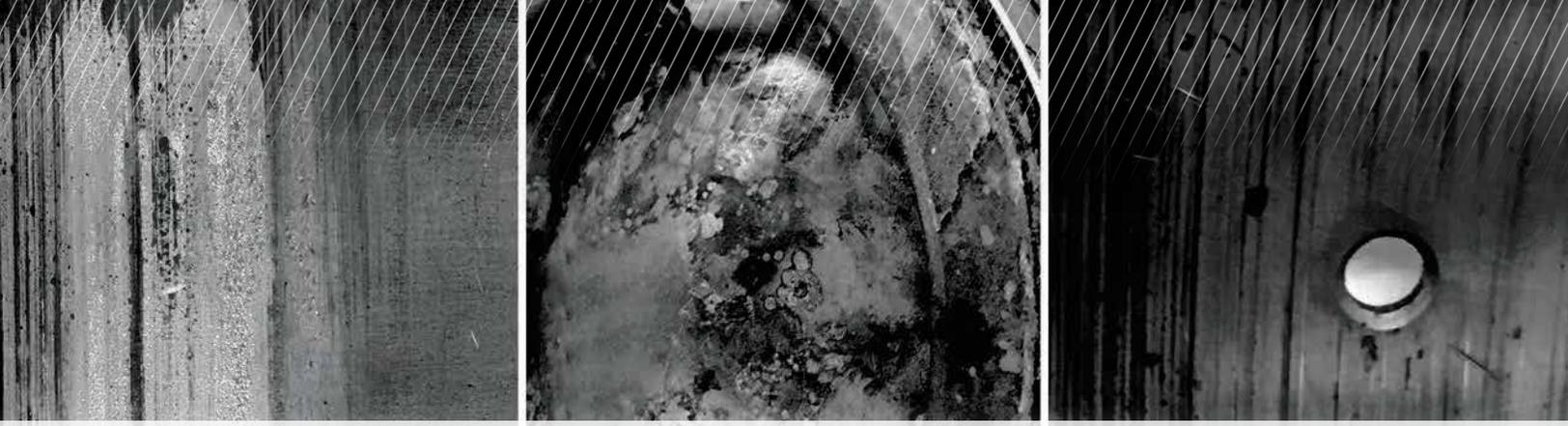


Corona de Pistón HP

Larga vida	✓
Menor acumulación de carbón	✓
Resistencia térmica	✓

Como parte de nuestros procedimientos de prueba, comparamos nuestra línea de productos HP con componentes originales convencionales. Ambos motores fueron sujetos a una prueba de 100 horas en el dinamómetro y los resultados hablan por sí mismos.

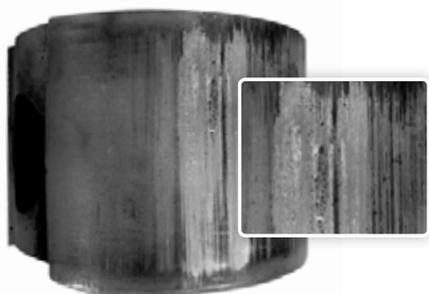
La línea HP mostró una reducción de 94% en el consumo de aceite, 72% de reducción en el pase de gases al cárter y caballaje aumentado. Por inspección visual, la línea de productos HP mostró menos desgaste que los componentes estándar.



REDUCCIÓN DE DESGASTE

Desgaste de Componentes de Motor Estándar

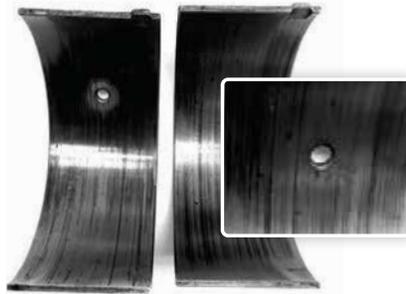
Características Comunes de Desgaste halladas en partes no recubiertas



Falda de Pistón

La abrasión en forma de líneas verticales por rayaduras es común en las faldas convencionales. Este tipo de desgaste es causado por el contacto con la pared del cilindro. El resultado es pérdidas parásitas por fricción.

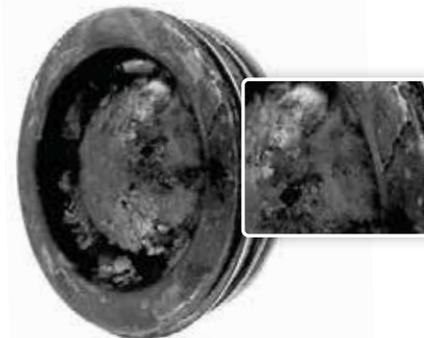
El revestimiento HP-3 reduce considerablemente la fricción y desgaste mecánico por abrasión. Menor fricción equivale a más caballaje y partes más duraderas.



Cojinetes de bancada

Patrón de desgaste común causado por suciedad, polvo u otras partículas abrasivas. Combinado con una lubricación insuficiente debido a baja presión de aceite, como en un arranque en seco, puede conllevar a fallas prematuras.

La recubierta HP-1 aumenta la capacidad de empotramiento de partículas, provee lubricación en arranques en seco y reduce la fricción en 1/3 comparado a cojinetes estándar. El resultado es una marcha más fresca, y un motor más potente y duradero.



Corona de pistón

Acumulación de carbón visible en la taza de la cámara de combustión, normalmente evidente en las coronas de pistón. Esta acumulación puede afectar el espacio libre con la culata (cabeza).

La cubierta HP-2 reduce la acumulación de carbón, manteniendo la energía térmica fuera de la corona pero en el combustible. El resultado es una combustión más completa, menos emisiones, y mejor eficiencia y potencia.



H I G H P E R F O R M A N C E

3-YEAR WARRANTY





C E E N G I N E P A R T S

WARRANTY





**MATERIAL DE ALTO GRADO
PROPIEDADES ANTI-FRICCIÓN
RESISTENTE AL DESGASTE
ESTABILIDAD TÉRMICA
MEJOR ECONOMÍA DE COMBUSTIBLE
LARGA VIDA**



3 Anos de Garantia



**PAI se enorgullece de ser un fabricante americano desde el 1973.
Visitas a la planta disponibles de lunes a jueves**

PAI INDUSTRIES INC., 950 Northbrook Parkway Suwanee, GA 30024 | P: 7 70.822.1000 • F: 770.822.1421 | www.paiindustries.com

Information available at: www.paiindustries.com/highperformance



NOV1472 High Performance Engine_ Spanish