

Tecnologías CLIN™ Tratamientos de nitrocarburation líquida

Las tecnologías CLIN™ son los tratamientos de nitrocarburation líquida del grupo HEF. Estos tratamientos se benefician de la economía circular gracias a ECO-CLIN™.

La familia CLIN™ incluye todas las marcas ARCOR®, TENIFER®, SURSULF®, QPQ®, TUFFTRIDE®, NUTRIDE®, MELONITE®, todos los procesos desarrollados y patentados por HEF.

Características

La nitrocarburation líquida aporta mejoras significativas en cuanto a **fricción**, protección contra la **corrosión**, resistencia a la **fatiga** y resistencia al **desgaste abrasivo** y **adhesivo** (agarrotamiento).

Nota: las características proporcionadas por los tratamientos de nitración/nitrocarburation dependen de los sustratos que se traten.

Directrices de CLIN™

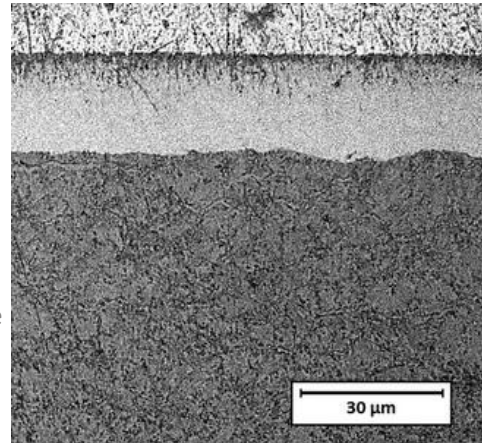
Los tratamientos de nitrocarburation son tratamientos termoquímicos que permiten la difusión de elementos, nitrógeno y carbono, en la superficie del sustrato.

A nivel microestructural, esta difusión genera dos capas.

- Una **capa compuesta** en la superficie extrema, formada principalmente por **nitruros de hierro**;
- Una **capa de difusión** más profunda donde los elementos (N y C) se intercalan dentro del material, creando un gradiente de dureza.

Materiales

Todos los tipos de materiales ferrosos, desde hierro fundido hasta ceros de alta aleación.



Los procesos CLIN™ combinan esta paso con **post-oxidación** e **impregnación**:

- La oxidación forma una capa pasiva de **óxido de hierro (Fe₃O₄)** que mejora la resistencia a la corrosión.
- La impregnación utiliza las **microporosidades** generadas durante el tratamiento para retener compuesto orgánicos. Esta impregnación mejora significativamente la resistencia a la corrosión y el comportamiento frente a la fricción.

La combinación de estas etapas de nitrocarburation líquida da lugar a múltiples características, lo que convierte procesos como ARCOR® en tratamientos completos y versátiles.

ARCOR®: una gama flexible de tratamientos industriales. Desarrollada para responder a las limitaciones y problemáticas del cliente (técnicas, económicas y medioambientales), los parámetros del proceso ARCOR® son ajustables para alcanzar el rendimiento deseado.

Esesor de la capa combinada	Entre 1 y 35 µm
Dureza	Hasta 1200 HV
Resistencia a la corrosión En niebla salina (ISO 9227)	Hasta 1000h

Los valores de las propiedades obtenidas dependen de la naturaleza del sustrato tratado.

Ventajas del entorno líquido

Una gama de procesos robustos y repetibles:

- Procesamiento rápido (< 3 horas) con enfriamiento escalonado para limitar la deformación.
- Posibilidad de procesar piezas con formas complejas.
- La homogeneidad del entorno líquido asegura un tratamiento uniforme en todo el lote.
- Tratadas en el mismo entorno, las características impartidas a las piezas son repetibles de un lote a otro.

CLIN™: Tratamientos versátiles para la industria

Ejemplos de aplicación	Ejemplos de componentes	Ejemplos de características buscadas
Sistema hidráulicos	Vástago de cilindro Cuerpo de bomba	Como sustituto del cromo duro Mejora de la fricción y resistencia a la corrosión
Sistema de frenos	Disco de freno Émbolo de freno	Resistencia al desgaste Mejora la resistencia a la corrosión
Sistema de transmisión	Eje de transmisión Eje del diferencial	Mejora de la fricción y resistencia a la fatiga
Equipos agrícolas Equipos de manipulación	Eje de articulación	Resistencia al agarrotamiento Mejora de la fricción y la resistencia a la fatiga

Tecnología personalizada

Los procesos de nitrocarburo se realizan sobre piezas terminadas y pueden beneficiarse de acabados personalizados. Ejemplos:

- Se pueden aplicar tratamientos mecánicos (tribopulido, pulido...) para optimizar la calidad superficial.
- Adición de un barniz para mejorar aún más el rendimiento de piezas sometidas a corrosión por fricción.

Impactos ambientales

Los procesos CLIN™ no emiten VOCs ni NOx, y no utilizan sustancias PFAS.

HEF Group ha desarrollado y patentado su proceso **ECO-CLIN™**, una innovación que permite reciclar residuos de planta y transformarlos en nuevos consumibles que se pueden usar directamente en la línea.



Las tecnologías CLIN™ forman parte de un modelo de economía circular:

- Reducción del impacto ambiental
- Suministro seguro de materias primas
- Cumplimiento normativo continuo y anticipado



Ventajas de las tecnologías CLIN™, proceso competitivo capaz de sustituir tratamientos como el niquelado químico, el cromado duro o incluso el nitrurado gaseoso:

	Resistencia al desgaste		Resistencia a la corrosión	Ductilidad a la flexión	Propiedades de fricción	Resistencia a la descamación
	Abrasivo	Adhesivo				
Cromado Duro	++	++	+	-	++	-
Niquelado químico (bajo fósforo)	+++	+	+	-	+	-
Niquelado químico (alto fósforo)	+	+	+++	-	+	-
Nitruración Gaseosa/Plasma	++	++	++	++	++	+++
CLIN™	++	+++	+++	++	+++	+++