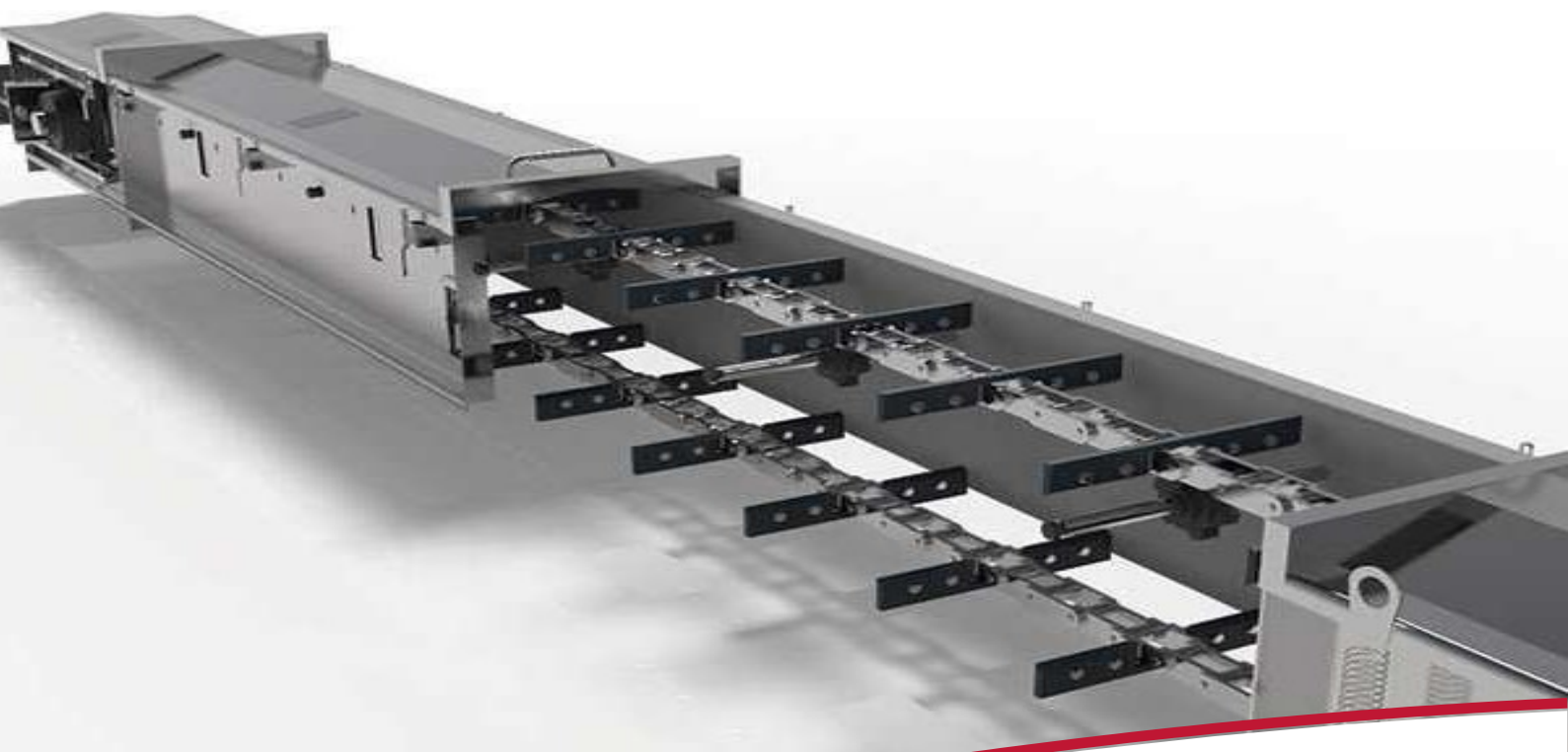




POWERFUL SOLUTIONS **FOR INDUSTRIES**

*Transportadores de placas, Transportador sinfín y
Elevadores de cangilones.*



POWERFUL SOLUTIONS FOR INDUSTRIES

Rodamientos BULNES lleva más de 50 años trabajando en la industria del rodamiento y de la transmisión de potencia. Fue fundada por Manuel Bulnes en 1956 con la clara visión de crear una **empresa líder en su sector**. Como fabricante y suministrador, **Rodamientos BULNES** trabaja con el objetivo de crear una relación sólida con sus clientes, buscando la excelencia y superándose cada día.

Buscar **la mejor solución técnica** y apoyar a nuestros clientes es lo que mejor hacemos. Con amplia experiencia en las necesidades de movimiento y rotación de diversas industrias y sectores, la clave de nuestra competitividad reside en dos elementos: **máxima calidad y servicio impecable y personalizado**.

Honestidad, flexibilidad, calidad e innovación. Esos nuestros principales valores, los que están detrás de cada acción, de cada tarea que desarrollamos. Creemos que nuestra misión no es sólo satisfacer las necesidades de nuestros clientes, sino **contribuir a su éxito** a través de nuestro trabajo.

Dentro de Bulnes Eurogroup, ha existido desde hace unos años una clara apuesta por aportar un valor técnico en el sector industrial que consiguió con la División de Diseño y Fabricación de Equipos mecánicos con “BNT” Businessstech Nuevas Tecnologías S.L., adquiriendo maquinaria, referencias y parte del equipo técnico de la empresa DSG.



NUESTRAS CERTIFICACIONES

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

EQA

Certifica que el Sistema de Gestión de la Calidad adoptado por la organización Grupo Bulnes que cubre las actividades desarrolladas por la empresa

RODAMIENTOS BULNES, S.L.

C/ La Chaparrilla, 29. 41016 Sevilla

Es conforme con los requisitos de la Norma

UNE-EN ISO 9001:2015

La actividad de la empresa Rodamientos Bulnes, S.L. que se encuentra incluida en el alcance del certificado principal de Grupo Bulnes:

Diseño y fabricación de accionamientos y elementos de transmisión de potencia. Almacenamiento, venta y distribución de rodamientos, elementos de transmisión de potencia, herramientas, abrasivos, lubricantes, adhesivos, tornillería, carretillas elevadoras, maquinaria industrial, equipos de protección individual y accesorios.

Fabricación, venta, reparación y mantenimiento de tuberías metálicas.

Diseño, fabricación y montaje de sistemas de defensas, ganchos de escape rápidos, pasarelas de acceso a buques, pasarelas de embarque de pasajeros y otros equipamientos marítimos y portuarios.

Diseño y montaje de bolardos.

Venta, reparación y mantenimiento de reductores, cadenas, bombas, válvulas, equipos de calderería, estructuras metálicas navales, offshore y onshore y otros equipos mecánicos para la industria Minera, Cementera, y Energética.

La validez de este certificado depende de la validez del certificado principal nº 10176-CA.

Número 10176-CA/1

Fecha de emisión: 16 / 05 / 2016
Fecha de renovación: 16 / 05 / 2021
Fecha de 1ª modificación: 15 / 06 / 2023
Fecha de 2ª modificación: 20 / 06 / 2023
Fecha de expiración: 15 / 05 / 2024

European Quality Assurance Spain, S.L. (EQA España) - Calle Joaquín Bau nº 21 1ª Planta | Escuela Derecho | 28036 Madrid
Queda sujeta al "Procedimiento de Certificación y Condiciones Generales" establecido por EQA.

EQA

Certifica que el Sistema de Gestión de la Calidad adoptado por la organización Grupo Bulnes que cubre las actividades desarrolladas por la empresa

RODAMIENTOS BULNES, S.L.

C/ La Chaparrilla, 29. 41016 Sevilla

Es conforme con los requisitos de la Norma

UNE-EN ISO 1090-2:2019

La actividad de la empresa Rodamientos Bulnes, S.L. que se encuentra incluida en el alcance del certificado principal de Grupo Bulnes:

Diseño y fabricación de rodamientos y elementos de transmisión de potencia. Almacenamiento, venta y distribución de rodamientos, elementos de transmisión de potencia, herramientas, abrasivos, lubricantes, adhesivos, tornillería, carretillas elevadoras, maquinaria industrial, equipos de protección individual y accesorios.

Fabricación, venta, reparación y mantenimiento de tuberías metálicas.

Diseño, fabricación y montaje de sistemas de defensas, ganchos de escape rápidos, pasarelas de embarque de pasajeros y otros equipamientos marítimos y portuarios.

Diseño y montaje de bolardos.

Venta, reparación y mantenimiento de reductores, cadenas, bombas, válvulas, equipos de calderería, estructuras metálicas navales, offshore y onshore y otros equipos mecánicos para la industria Minera, Cementera, y Energética.

La validez de este certificado depende de la validez del certificado principal nº 10176-ES/1

Número 10176-ES/1

Fecha de emisión: 16 / 05 / 2016
Fecha de renovación: 16 / 05 / 2021
Fecha de 1ª modificación: 15 / 06 / 2023
Fecha de 2ª modificación: 20 / 06 / 2023
Fecha de expiración: 15 / 05 / 2024

European Quality Assurance Spain, S.L. (EQA España) - Calle Joaquín Bau nº 21 1ª Planta | Escuela Derecho | 28036 Madrid
Queda sujeta al "Procedimiento de Certificación y Condiciones Generales" establecido por EQA.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

EQA

Certifica que el Sistema de Gestión Ambiental adoptado por la organización Grupo Bulnes que cubre las actividades desarrolladas por la empresa

RODAMIENTOS BULNES, S.L.

C/ La Chaparrilla, 29. 41016 Sevilla

Es conforme con los requisitos de la Norma

UNE-EN ISO 14001:2015

La actividad de la empresa Rodamientos Bulnes, S.L. que se encuentra incluida en el alcance del certificado principal de Grupo Bulnes:

Diseño y fabricación de rodamientos y elementos de transmisión de potencia. Almacenamiento, venta y distribución de rodamientos, elementos de transmisión de potencia, herramientas, abrasivos, lubricantes, adhesivos, tornillería, carretillas elevadoras, maquinaria industrial, equipos de protección individual y accesorios.

Fabricación, venta, reparación y mantenimiento de tuberías metálicas.

Diseño, fabricación y montaje de sistemas de defensas, ganchos de escape rápidos, pasarelas de embarque de pasajeros y otros equipamientos marítimos y portuarios.

Diseño y montaje de bolardos.

Venta, reparación y mantenimiento de reductores, cadenas, bombas, válvulas, equipos de calderería, estructuras metálicas navales, offshore y onshore y otros equipos mecánicos para la industria Minera, Cementera, y Energética.

La validez de este certificado depende de la validez del certificado principal nº 10176-MA/1

Número 10176-MA/1

Fecha de emisión: 16 / 05 / 2016
Fecha de renovación: 16 / 05 / 2021
Fecha de 1ª modificación: 15 / 06 / 2023
Fecha de 2ª modificación: 20 / 06 / 2023
Fecha de expiración: 15 / 05 / 2024

European Quality Assurance Spain, S.L. (EQA España) - Calle Joaquín Bau nº 21 1ª Planta | Escuela Derecho | 28036 Madrid
Queda sujeta al "Procedimiento de Certificación y Condiciones Generales" establecido por EQA.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

EQA

Certifica que el Sistema de Gestión Ambiental adoptado por la organización Grupo Bulnes que cubre las actividades desarrolladas por la empresa

RODAMIENTOS BULNES, S.L.

C/ La Chaparrilla, 29. 41016 Sevilla

Es conforme con los requisitos de la Norma

UNE-EN ISO 14001:2015

La actividad de la empresa Rodamientos Bulnes, S.L. que se encuentra incluida en el alcance del certificado principal de Grupo Bulnes:

Diseño y fabricación de rodamientos y elementos de transmisión de potencia. Almacenamiento, venta y distribución de rodamientos, elementos de transmisión de potencia, herramientas, abrasivos, lubricantes, adhesivos, tornillería, carretillas elevadoras, maquinaria industrial, equipos de protección individual y accesorios.

Fabricación, venta, reparación y mantenimiento de tuberías metálicas.

Diseño, fabricación y montaje de sistemas de defensas, ganchos de escape rápidos, pasarelas de acceso a buques, pasarelas de embarque de pasajeros y otros equipamientos marítimos y portuarios.

Diseño y montaje de bolardos.

Venta, reparación y mantenimiento de reductores, cadenas, bombas, válvulas, equipos de calderería, estructuras metálicas navales, offshore y onshore y otros equipos mecánicos para la industria Minera, Cementera, y Energética.

La validez de este certificado depende de la validez del certificado principal nº 10176-MA

Número 10176-MA/1

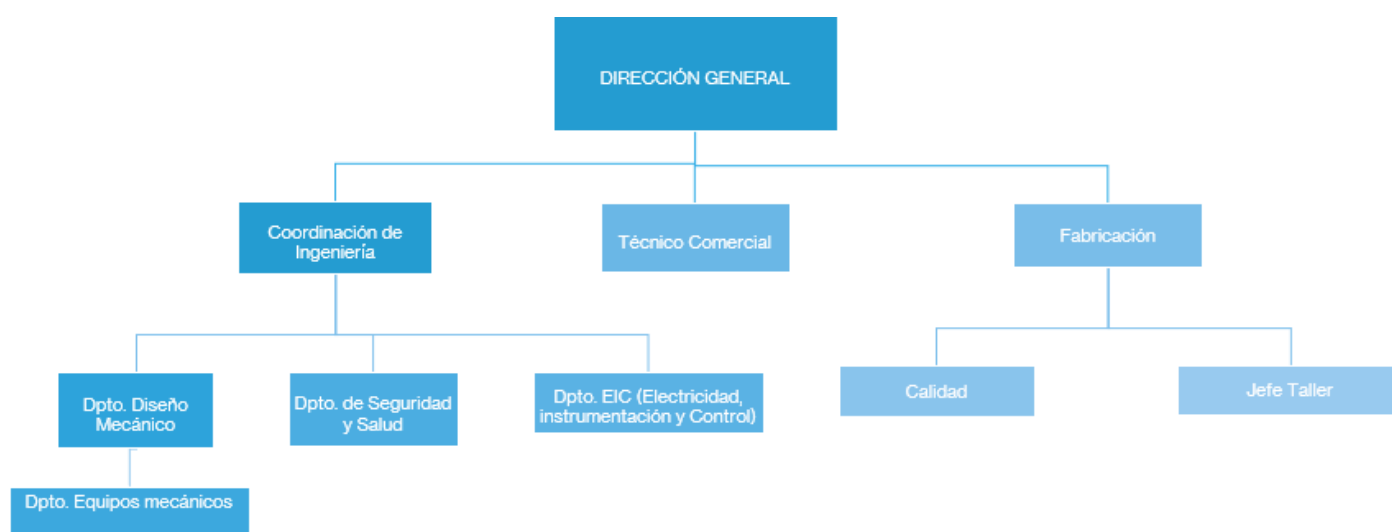
Fecha de emisión: 16 / 05 / 2016
Fecha de renovación: 16 / 05 / 2021
Fecha de 1ª modificación: 15 / 06 / 2023
Fecha de 2ª modificación: 20 / 06 / 2023
Fecha de expiración: 15 / 05 / 2024

European Quality Assurance Spain, S.L. (EQA España) - Calle Joaquín Bau nº 21 1ª Planta | Escuela Derecho | 28036 Madrid
Queda sujeta al "Procedimiento de Certificación y Condiciones Generales" establecido por EQA.

ORGANIGRAMA

Rodamientos Bulnes S.L. dispone de un equipo de ingenieros y técnicos distribuidos en los siguientes departamentos:



COMPONENTES DE UN TRANSPORTADOR

1. Introducción. Principales ventajas.
2. Transportador de placas. Materiales de fabricación.
3. Sistema de transmisión. Equipo motriz.
4. Grupo tensor.
5. Sistema de seguridad.
6. Cadena forjada.
7. Piñón motriz y rueda conducida.
8. Raíl antidesgaste.
9. Monitoreo de transportadores.
10. Otros componentes.

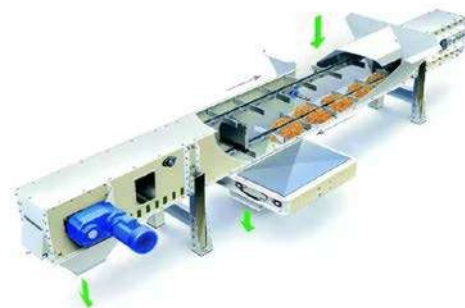
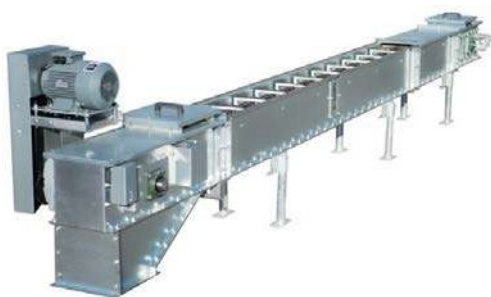


INTRODUCCIÓN

Desde Rodamientos Bulnes S.L. trabajamos por dar respuesta a las más diversas aplicaciones y exigencias de nuestros clientes. La innovación y el desarrollo de los productos han sido constantes desde nuestra creación, disponiendo de un departamento de diseño y soporte que proporciona una amplia gama de productos, siendo uno de ellos el desarrollo de transportadores con cadenas forjadas de placas.

Nuestras experiencias en este tipo de maquinaria, desde diseño, fabricación y suministro, nos permiten ofertar transportadores específicos para cada aplicación y con los requisitos solicitados, donde se consideran las siguientes características:

- Temperaturas de trabajo.
- Material / polvo a transportar.
- Longitud a medida.
- Construidos por módulos para un rápido desmontaje y montaje en tareas de mantenimiento.
- Dimensionamiento de los elementos de transmisión de potencia.
- Módulos de cabeza para transmisión y cola.
- Grupos tensores en cola.
- Sistema de sellado para evitar salida de gases.
- Aplicación de recubrimientos para prolongar la vida útil de los materiales.
- Sistemas de seguridad.
- Marcado CE.



Ejemplos de transportadores



PRINCIPALES VENTAJAS

Las características que tiene un transportador de cadena forjada hacen que presente las siguientes ventajas con respecto a otros sistemas de manipulación de productos:

- **Inalterabilidad del material transportado:** Debido al carácter estanco de sus módulos, los productos transportados no se ven afectados por efectos climatológicos externos como viento, lluvia, nieve, sol, etc.
- **Ecológicamente aceptables:** No degradan el medioambiente, ya que los productos transportados permanecen en los módulos estancos y no tienen la posibilidad de interactuar con el exterior.
- **Amplias posibilidades de trazado:** Se ajustan, tanto en planta como en perfil a los recorridos más exigentes.
- **Posibilidad de automatización:** Estos sistemas pueden ser manuales o llevar integrados diferentes elementos que facilitan el control y el automatismo total de la máquina.
- **Mantenimiento fácil y gran longevidad:** Los materiales con los que están fabricados, permiten un mantenimiento muy simple y una poca degradación con el uso y con el tiempo. Además, pueden ser reutilizados en otro lugar, gracias a su fácil montaje y desinstalación.
- **Uso de diferentes materiales** para la fabricación según las condiciones del trabajo. Por ejemplo, el uso de pistas de polietileno sirve para disminuir la potencia consumida durante el transporte de materiales a bajas temperaturas.

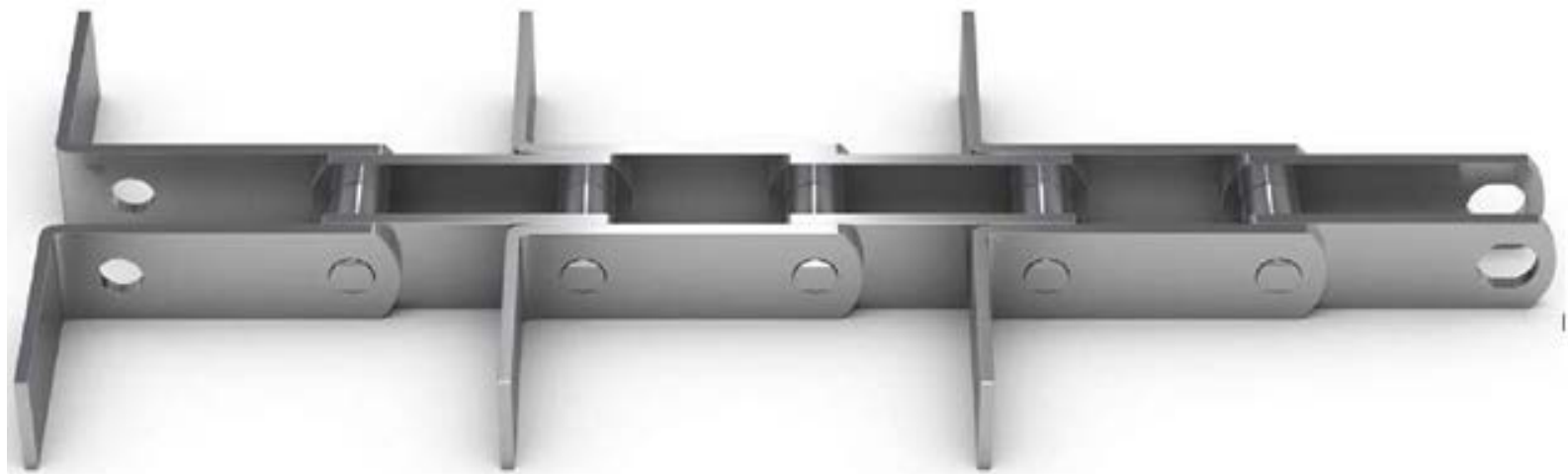
Todas las características y funcionalidades de un transportador de placas con cadena forjada hacen que este sistema de transporte sea uno de los más indicados en las plantas industriales. Una máquina perfecta para integrar dentro de las diferentes fases del procesado del producto, y de conseguir la automatización total tan necesaria para conseguir el rendimiento óptimo de un proceso productivo.

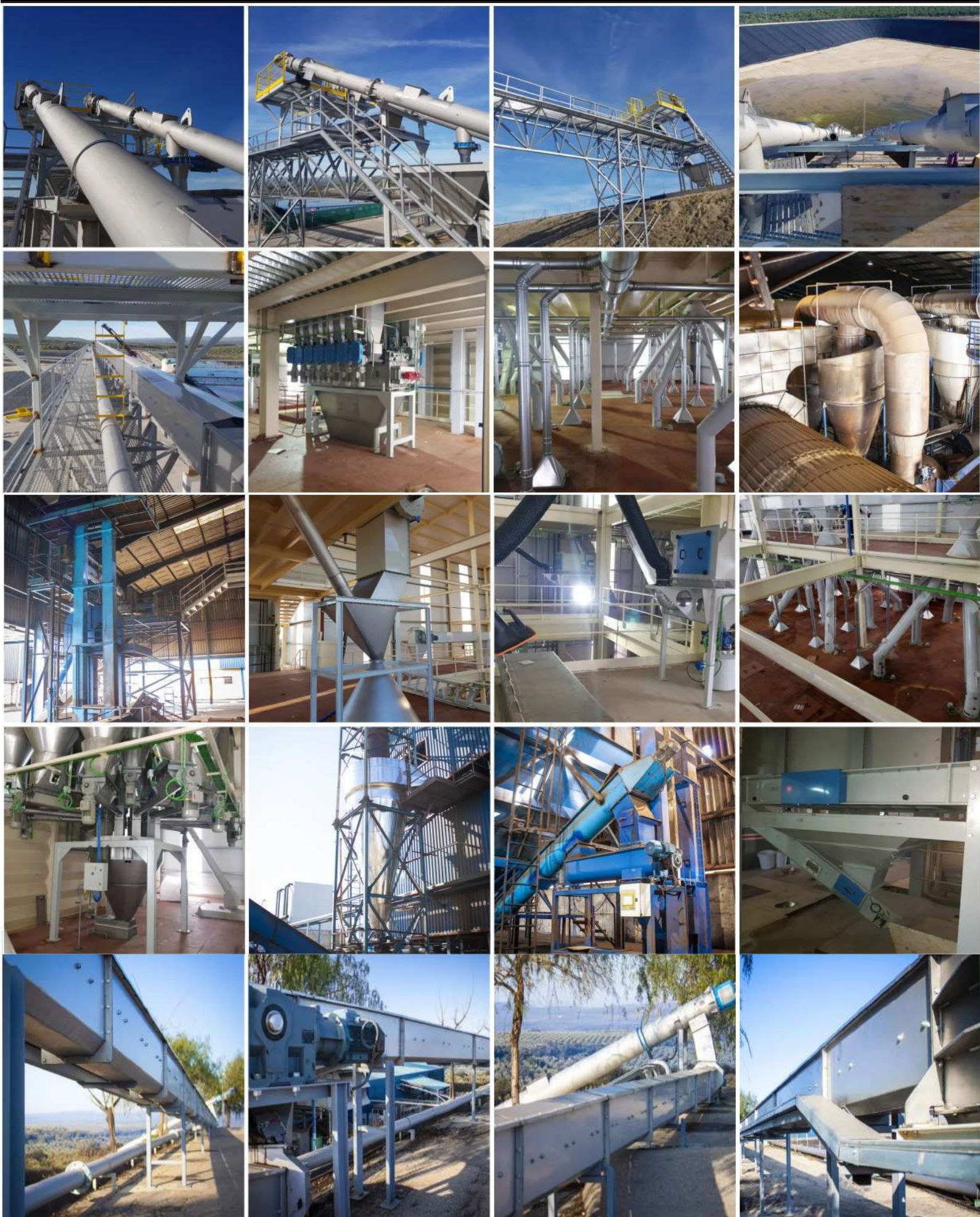


TRANSPORTADOR DE PLACAS. ¿QUÉ SON?

Un **transportador de placas** es una máquina que permite el transporte de varios tipos de materiales como cereales, semillas, harinas y todo tipo de polvo de distintas granulometrías, de un lugar a otro. Incluye en su interior una **cadena forjada** donde se puede instalar **rascadores** que ayudan a arrastrar el material que queda en el fondo. Son máquinas que normalmente se encuentran en posición horizontal y diagonal.

Estos transportadores normalmente trabajan en entornos muy agresivos, lo que requiere una cuidada selección de los materiales y diseños, que posibiliten un fácil y rápido mantenimiento de los componentes. En su interior se instalan unas guías para soportar la cadena, que están sujetas a las altas temperaturas y abrasión que muchas veces se generan en el interior de estas máquinas.





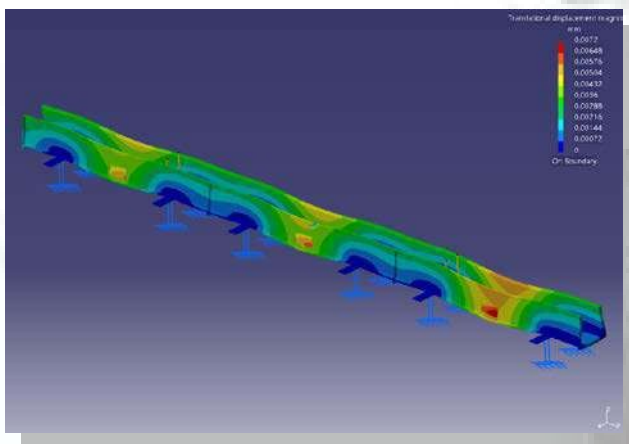


MATERIALES DE FABRICACIÓN

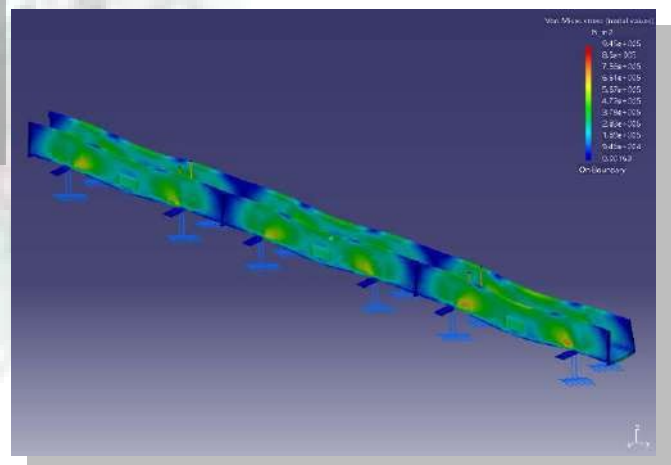
Los materiales de fabricación de un transportador de placas pueden ser, dependiendo de la aplicación:

- Acero común.
- Acero galvanizado.
- Acero inoxidable.
- Acero antidesgaste.

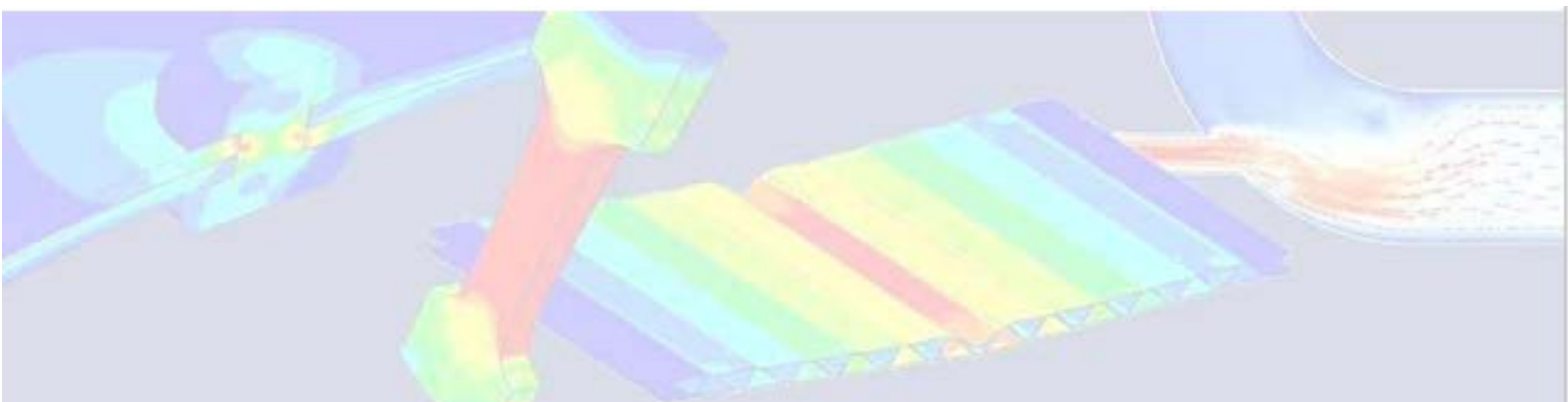
Para evaluar el comportamiento de los materiales, cuando sujetos a cargas extremas y garantizar coeficientes de seguridad que sean razonables, *Rodamientos Bulnes S.L.* contempla estudios de elementos finitos a las estructuras que constituye el bastidor del transportador.



Estudio FEM desplazamiento



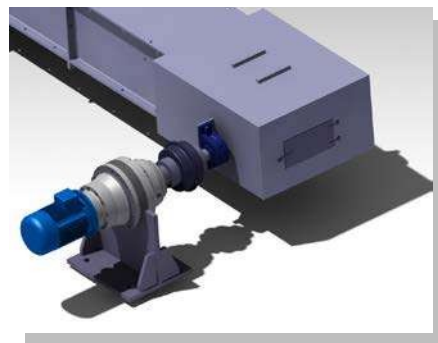
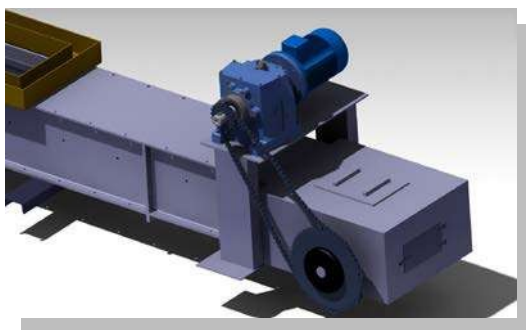
Estudio FEM tensiones



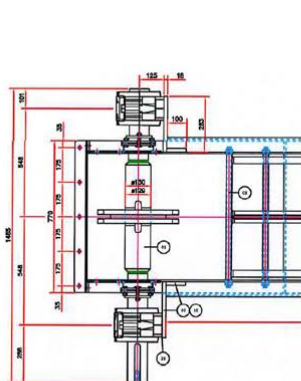
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN. EQUIPO MOTRIZ.

Los sistemas de transmisión se sitúan en el módulo de la cabeza del transportador y estos pueden ser por transmisión directa o indirecta, de acuerdo con los requisitos del cliente y por el espacio disponible.

Se puede incluir también un **variador electrónico** de velocidad, lo que permite el ajuste de la velocidad de trabajo deseada, así como un arranque más suave durante el accionamiento, lo que prolongará la vida de los elementos de transmisión de potencia. Además, el variador electrónico se puede programar para que el motor se desactive en caso de superar un cierto valor de par, de esta forma se conseguiría que ninguno de los componentes se dañen.



El **EQUIPO MOTRIZ** es un sistema que absorbe la energía de un fluido y la emite al exterior en forma de trabajo mecánico. Está compuesto por un motor, reductor y una series de accesorios para adaptarlo a la máquina.

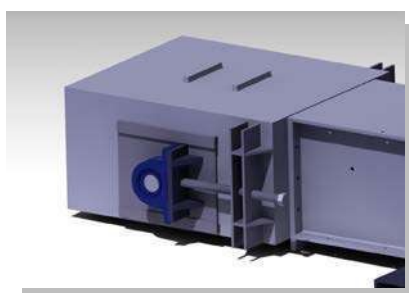


GRUPO TENSOR

En el módulo de la cola está ubicado el grupo tensor, el cual nos permite ajustar la tensión de la cadena forjada.

El sistema tensor recomendado es mediante el uso de varillas roscadas y soportes tensores en lugar de un sistema de muelles.

El uso de varillas permite al operador tensar la cadena según se vaya estirando, debiendo realizar la sustitución de la cadena cuando se llegue al punto máximo de tensión. Sin embargo, el sistema de muelles produce un desajuste de la cadena cuando se produce algún atranque de la máquina.



SISTEMAS DE SEGURIDAD

Nuestros transportadores, una vez que se fabrican por módulos y estos son atornillados, para que sea más fácil ejecutar las tareas de mantenimiento, necesita tener un sofisticado sistema de seguridad.

Algunos de estos elementos son:

- Uso de limitadores y acoplamientos fusibles en el eje motriz del transportador.
- Sensores en el módulo de cola para cortar la alimentación en el caso de que la cadena se quede atrancada debido a un tamaño de material mayor al normal.
- Sensores en las puertas de inspección para cortar la alimentación en el caso que el operario abra una de estas ventanas.
- Instalación de variador electrónico para ajustar y regular la velocidad de la cadena.
- Sensores en los extremos del eje motriz y de cola para evitar la rotura.
- Instalación de encoder e inductivo para contar el número de eslabones en un tiempo determinado y conocer el estado de la cadena.

El uso de estos sistemas tiene sus ventajas e inconvenientes que deberán analizarse concretamente.



CADENAS FORJADAS

Las cadenas forjadas es el elemento principal de un transportador.

Una cadena forjada está compuesta de eslabones y de bulones. Los bulones se introducen por los ojales del eslabón para ensamblar un eslabón con otro.

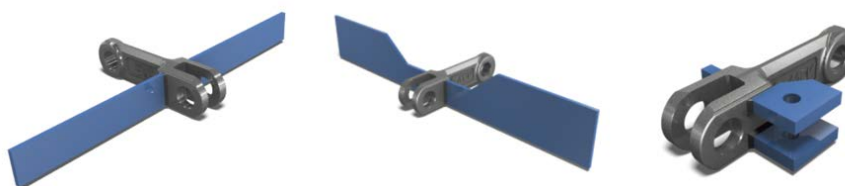


Los **ESLABONES** forjados están básicamente compuestos por una pieza forjada con tres ojales por los que se introducen los bulones para ensamblar un eslabón con otro sin ningún tipo de problema.

Los eslabones pueden ser fabricados con los siguientes materiales:

- Acero 18MnCr B5
- Acero C45
- Acero 18NiCrMo5
- Acero 42CrMo4
- Acero X10CrA17
- Otros aceros inoxidables

Los eslabones son sometidos a un tratamiento térmico de cementado y/o bonificado para mejorar sus propiedades mecánicas.



La selección del modelo del eslabón, bulón y del pasador debe ser acordada con el cliente.

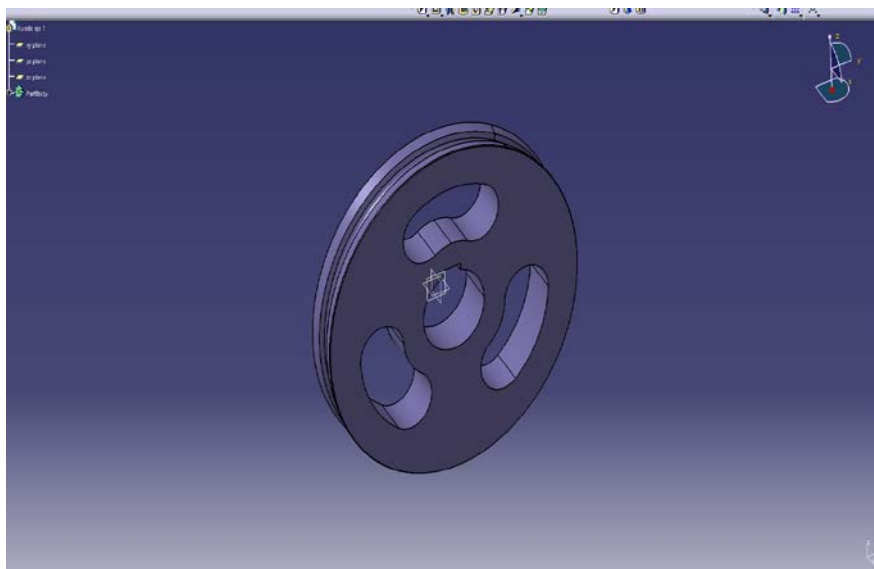


PIÑÓN MOTRIZ Y RUEDA CONDUCTIDA

El **piñón motriz** es el componente que sirve para accionar la cadena del transportador. Y la **rueda conducida** es la que es impulsada por la rueda motriz. Los transportadores deben llevar como mínimo una rueda motriz y una rueda conducida.

Los piñones y ruedas suelen ser fabricados en acero al carbono F125 y tratadas térmicamente para conseguir una dureza de 35 a 40 HRC.

Las ruedas para cadenas de doble malla suelen llevar un orificio en la base del diente para que el material transportado no se quede acumulado en la rueda.



RAIL ANTIDESGASTE

El **raíl antidesgaste** es una base de acero o plástico con unas dimensiones determinadas por la cual se desliza la cadena, impidiendo que ésta se desvíe.

Rodamientos Bulnes S.L. ha diseñado y testado diferentes materiales para la fabricación de raíles de cadenas. Los diferentes materiales son el polietileno, el acero al manganeso o el antidesgaste.

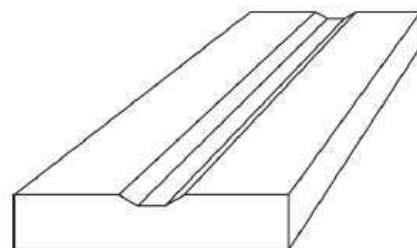
Los raíles fabricados de **polietileno** presentan las siguientes ventajas:

- Fácil sustitución al ser las uniones atornilladas.
- Diferentes formas y tamaños.
- Disminuye el consumo, debido a una menor resistencia a la fricción.
- Disminuye el desgaste de los eslabones por tener menor dureza.
- Uso a bajas temperaturas.



El **acero al manganeso** (X120Mn12) presenta las siguientes ventajas:

- Su perfil acanalado, guía la cadena y limita su balanceo lateral.
- La vida del raíl es mayor.
- Menor desgaste en los eslabones ya que la presión específica está mejor distribuida gracias a la ranura central guía.
- Menor ruido durante el funcionamiento.
- Menor consumo de energía, por menor resistencia a la fricción.
- Posibilidad de suministrar raíles con varilla roscada para atornillar al cajón transportador, facilitando su montaje y mantenimiento. Tamaños y distancia entre varillas depende del diseño del transportador y las necesidades del cliente.



El **acero antidesgaste** presenta las siguientes ventajas:

- Resistente al desgaste.
- Se suministra en estado de recocido austenítico o hipertemplado, tratamiento térmico que consiste en un calentamiento por encima de los 1000°C y enfriamiento rápido en agua, consiguiendo una estructura austenítica del acero a temperatura ambiente, con una resistencia de 100 kg/mm². Existen actuales componentes que vienen a mejorar las durezas existentes en el mercado por el procedimiento de enfriamiento Hardox.
- Excelente tenacidad y alargamiento.
- En su superficie, adquiere una acritud por rozamiento o impacto que le da gran resistencia al desgaste.
- En estado de laminación, sin recocido austenítico, presenta una estructura de austenita, cementita y ferrita, con tenacidad y el alargamiento muy inferior y mayor fragilidad.
- Gran resistencia a la abrasión.
- Material soldable.
- Dificultad para mecanizar.
- Diferentes niveles de dureza Brinell, desde 450 HBW hasta 700 HBW.

En el mercado nacional e internacional hay diferentes tipos de aceros antidesgaste, comúnmente conocidos, con excelente resistencia a la abrasión.

A continuación se va a describir algunos de ellos, pero se debe destacar que la resistencia a la abrasión no depende únicamente de la dureza del acero, sino que su composición y estructura tienen un papel fundamental.

Grado comercial	Nivel de dureza (HB)
Creusabro Superten	300 – 380
Creusabro 4800	340 – 400 / 410 – 470
Creusabro 8000	430 – 500 / 500 – 570
Creusabro Dual	430 – 500 / 500 – 570
Creusabro M	180 – 220 / 520 – 600
Hardox 400	370 – 430
Hardox 500	450 – 540
Hardox 600	550 – 640 HB

Las principales características del uso de Creusabro, son:

- Efecto de endurecimiento de superficies en servicio hasta +70HB
- Fina dispersión de carburos duros micro-aleados.
- Temple profundo independientemente del espesor de la placa.
- Alta resistencia mecánica.
- Tenacidad y resistencia a la grieta.
- Propiedades uniformes y bajas tensiones residuales.
- Resistencia al ablandamiento hasta 450°C

Una tasa suave de enfriamiento durante la fabricación del acero nos permite:

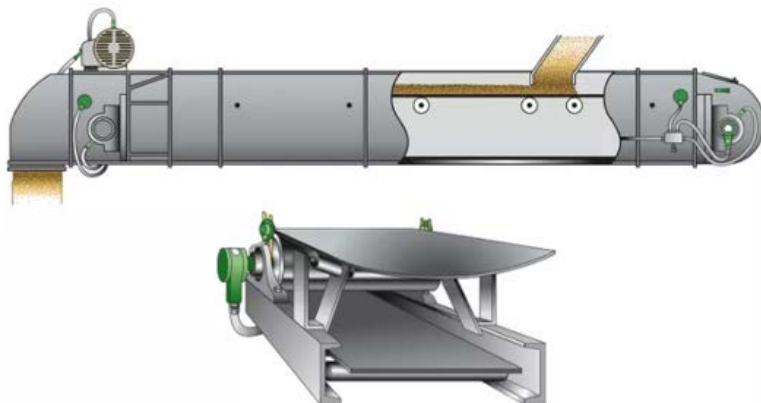
- Desarrollar una microestructura mixta de bainita-martensita con austenita retenida con propiedades especiales.
- Estimular una fina dispersión de carburos duros micro-aleados que mejoran la resistencia a la abrasión por deslizamiento.
- Producir una placa con temple total de manera uniforme y con un bajo nivel de tensiones residuales dentro de la placa.

Seleccionar correctamente el material es de suma importancia. Entre los beneficios, podemos obtener:

- Mayor vida útil, del 50 al 100%.
- Capacidad estructural en placas de desgaste.
- Resistencia al desgaste y a temperaturas elevadas (hasta 450°C)
- Resistencia al desgaste y a la corrosión.

MONITOREO DE TRANSPORTADORES

Se dispone de una amplia gama de sensores para monitorear las distintas partes de un transportador. Las áreas más comunes para el monitoreo incluyen: temperatura de los rodamientos, velocidad / movimiento, alineación de la banda e indicación de nivel.



SENSORES DE TEMPERATURA



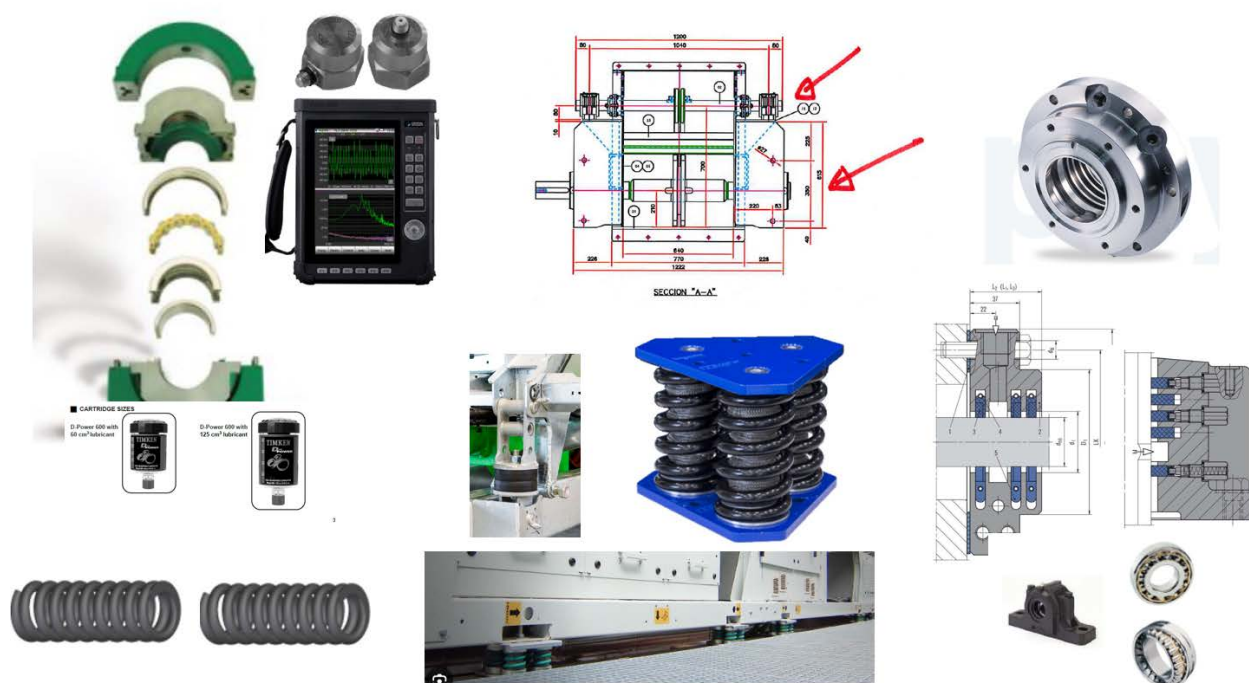
MONITORES DE VELOCIDAD



OTROS COMPONENTES

Grupo Bulnes trabaja con proveedores mundialmente conocidos cuyos productos pueden ser colocados en los transportadores.

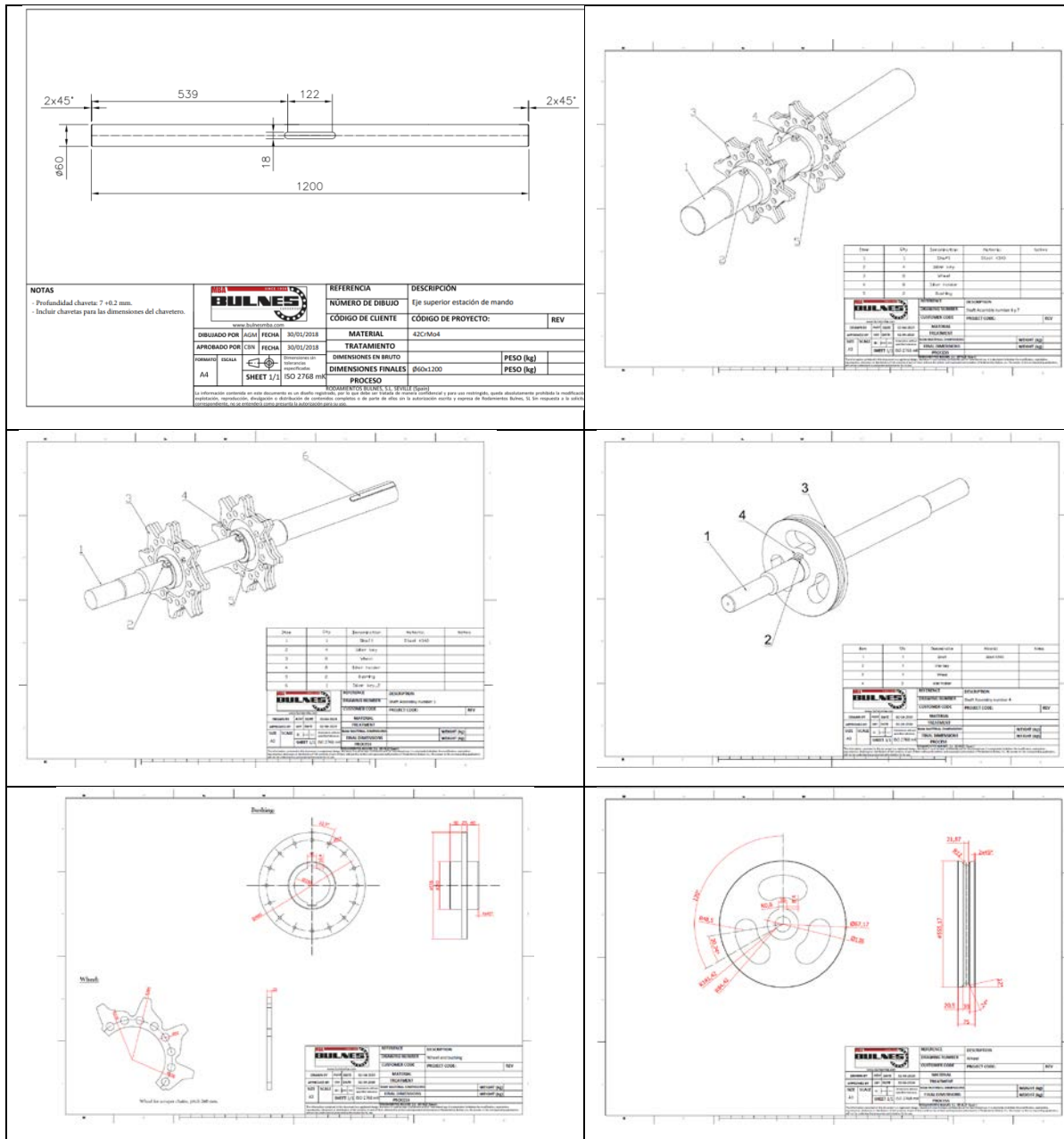
TIMKEN	Rodamientos y soportes. Soportes partidos
EagleBurgmann	Sistemas de estanqueidad.
sedis	Cadenas de transmisión
	Resortes
	Silentblock
	Análisis de vibraciones Sistemas de alineación.



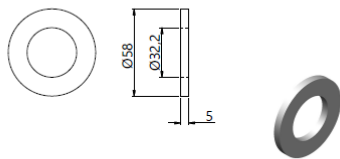
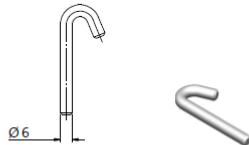
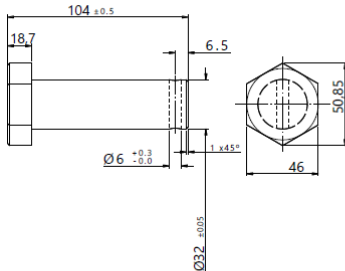
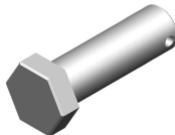
EXPERIENCIA EN ATLANTIC COPPER S.L.U.

Bulnes Eurogroup tiene una amplia colaboración y experiencia en Atlantic Copper S.L.U. respecto a los transportadores de placas instalados.

- En primer lugar, nuestro equipo técnico realizó diferentes auditorías para poder realizar propuestas de ejes y ruedas que tenemos diseñadas actualmente en nuestra cartera de equipos mecánicos para los transportadores.



- A continuación, Rodamientos Bulnes S.L. comenzó a fabricar diferentes bulones para las cadenas forjadas de los diferentes transportadores instalados en planta.

 WASHERS MATERIAL:- AISI 316L QUANTITY: 300 UNITS  S PIN MATERIAL: AISI316L LENGTH: 90 MM QUANTITY: 300 UNITS	  MATERIAL:- 42CrMo4 THROUGH HARDNESS:- 38-42HRC QUANTITY: 300 UNITS
Bulón fabricado en material MBA0042. Tras el tratamiento térmico se ha verificado que la dureza obtenida es mayor que usando materiales en calidad 16MnCr5 o 18CrNiMo5. Por tanto, el desgaste que se produce sería menor. Como nuestro cliente indicaba, el desgaste que se producía era muy frecuente, tenían que realizar paradas frecuentes para la sustitución de los bulones. Desde Rodamientos Bulnes S.L. se propone un material que, manteniendo las características técnicas del material, mejora el desgaste. 	

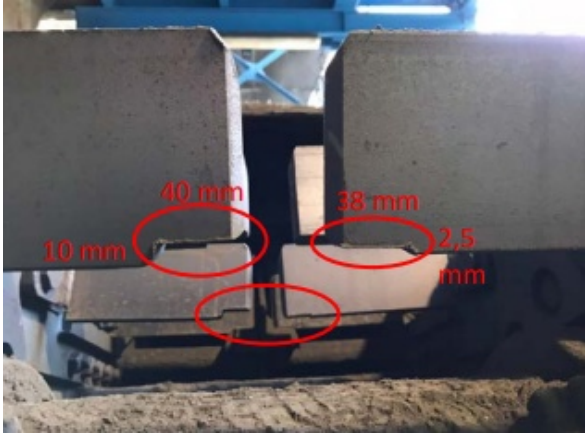
- En noviembre de 2018, un equipo técnico de Bulnes Eurogroup se desplazó a las instalaciones de Atlantic Copper S.L.U. con el objetivo de realizar una auditoría para inspeccionar el estado actual de los elementos que componen los transportadores FSC-400 y FSC-109.

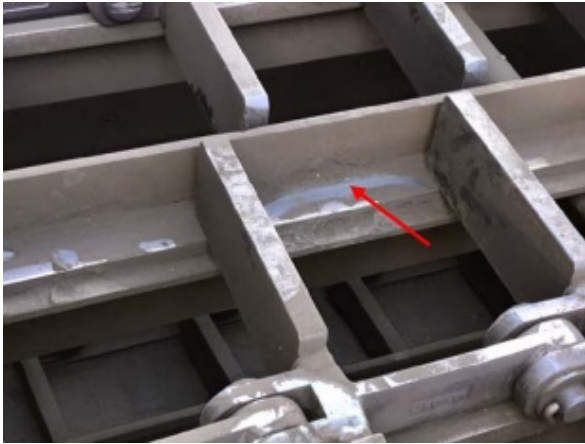
Los elementos que se inspeccionaron fueron:

- Cadenas: Se mide las dimensiones principales y solicitamos a nuestro cliente un eslabón, con sus respectivos rascadores, de la cadena actual para realizar un ensayo para conocer las propiedades del material.
- Piñones: Se mide las dimensiones principales de los piñones instalados en el eje motriz y en el eje conducido.
- Guías: Se realiza mediciones para conocer el modelo de guía utilizado.
- Cajones: Se visualiza, para conocer el número de módulos que lo constituyen y se realiza las primeras mediciones.

A continuación se describe las características principales que presentan los transportadores analizados:

TRANSPORTADOR FSC-400	
FOTOGRAFÍAS	OBSERVACIONES
	El transportador, referencia FSC-400, está compuesto de 2 cadenas forjadas. La cadena es marca Buhler, de referencia 260 I-HC. Se toma fotografía donde se puede observar el eje motriz del transportador.
	Se observa un desgaste en ambas cadenas que compone el transportador actual. Este desgaste se debe al rozamiento entre las superficies del eslabón y las guías donde se coloca la cadena. La constante fricción durante el movimiento de la cadena para mover el material, aumenta el desgaste progresivo de los eslabones. También, las altas temperaturas de trabajo, que siempre influyen en el

	desempeño y comportamiento de los materiales, contribuyen en el aumento del desgaste del material.
	Se puede observar, en los scraper de las cadenas el desgaste (falta de material) que presentan en sus extremidades. Este desgaste procede del rozamiento prolongado entre los scraper y las guías, siendo el material que presenta menor dureza el que se desgasta más rápidamente. Las medidas presentadas en la fotografía se refieren a un ejemplo del desgaste de una pieza.
	Detalle de las paredes de los cajones del transportador.
	En la fotografía adjunta se representa la cadena en su estado actual, situada en la parte inferior del transportador. Se puede apreciar el ambiente de trabajo en el entorno de la cadena. La abrasión proveniente del polvo también influye en el desgaste del material. Para tener un control sobre el estado de los elementos del transportador, es necesario una monitorización sobre el estado de estos elementos, mediante un control sobre los tiempos de operación de la máquina para evaluar el desgaste de los materiales en función del tiempo. Teniendo estos datos, se puede hacer pruebas utilizando otros materiales u otros tratamientos térmicos, mejorando así el rendimiento de los materiales y aumentando así los tiempos entre paradas de

	mantenimiento.
	El espesor inicial de la guía de manganeso es de 25 mm. Medición del escalón de la guía debido al desgaste: 5 mm En estos elementos se deben utilizar materiales que poseen una menor resistencia a la fricción, ya que este hecho está asociado a un menor consumo de energía. Los raíles de manganeso, por norma, poseen baja resistencia a la fricción reduciendo también el ruido.
	Las ruedas motrices presentan un buen estado, está en muy buenas condiciones para su funcionamiento.

TRANSPORTADOR FSC-109	
FOTOGRAFÍAS	OBSERVACIONES
	El transportador, referencia FSC-109, está compuesto de 2 cadenas forjadas. La cadena es marca Buhler, de referencia 260 I-HC.
	Algunos de los bulones de unión de los eslabones de cadena presentan un gran nivel de desgaste en la zona de contacto con la cadena. La cadena, del mismo modo, presenta un desgaste en esta zona.
	La cadena presenta un gran desgaste, si se considera la medición del ancho del eslabón (flecha roja en fotografía), se observa una diferencia de 4 mm entre una nueva y la actual.

	Por la fotografía, se puede observar las marcas del rozamiento entre la cadena y las guías que soportan la misma. El movimiento constante de la cadena sobre la guía, mezclado con polvos que se quedan entre la cadena y la guía, asociado al importante factor de la temperatura de trabajo influye en las propiedades de los materiales y contribuye al desgaste progresivo de estos elementos. Una monitorización constante de estos elementos permite un mejor control sobre el actual estado de cada componente. Estos elementos deberán tener unas propiedades y tratamientos tales que, cuando alcance cierto nivel de desgaste previamente establecido, coincida con la parada de mantenimiento prevista.
	Una vez más, se observa la marca que se produce debido al rozamiento entre los scraper de la cadena con la guía central de la parte superior. Se debe evitar que el desgaste de la guía sea tal que permita que la parte inferior del scraper entre en contacto con la base de la estructura donde asienta la guía (ver foto). Se deberá definir cuándo sustituir la guía (máximo desgaste permitido) y monitorizar esta evolución, de modo que no comprometa la integridad de la máquina. En la causa de este desgaste podrá estar el propio peso de la cadena sobre estas guías asociado al movimiento y temperatura. Dependiendo también de la dureza del material, este se desgasta más rápida o lentamente.

	Medición del escalón de desgaste: 9 mm.
---	--

Analizando el estado actual de los elementos que componen los transportadores FSC-400 y FSC-109, se concluyo:

- Las ruedas del eje motriz del transportador FSC-400 está en muy buenas condiciones, estando sus dientes en perfecto estado.
- Los elementos como los eslabones y scrapers de las cadenas, guías y cajones de ambos transportadores, presenta un gran desgaste.

Las condiciones severas de trabajo que se aprecian junto a factores, como la abrasión, temperatura, material a transportar y peso de los propios elementos acelera mucho el desgaste progresivo de sus componentes, siendo de extrema importancia una selección cuidadosa de los materiales y tratamientos a utilizar para su fabricación.

Se deberán aplicar medidas, siempre en el sentido de aumentar la vida útil de los elementos que componen el transportador, aumentado de este modo el tiempo entre paradas para mantenimiento, o mejorar el sistema constructivo del propio transportador, disminuyendo los tiempos de mantenimiento.

Para la primera opción, se deberá estudiar la evolución de desgaste vs tiempo de trabajo. Para ello, se debe realizar mediciones de varios elementos según el tiempo de funcionamiento. Realización de pruebas con otros materiales o tratamientos y comparar las curvas desgaste vs tiempo de los distintos materiales. Estableciendo valores límite de desgaste que no ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y la integridad física de la máquina. Estos valores deberán ser aproximados o coincidir con la parada de mantenimiento prevista para proceder a la sustitución o reparación de estos elementos.

Para la segunda opción, se puede estudiar en mejorar el sistema constructivo del transportador para que los cambios de piezas de repuestos, sustitución de piezas con desgaste sea lo más rápido posible, evitando largos tiempos de paradas y consecuentes pérdidas de producción y de rendimiento de las máquinas.

Mejoras tales como, transportadores contruidos por cajones o módulos, fijar las guías por tornillos, en lugar de soldaduras, etc.

Para completar el estudio, se necesitaría obtener respuesta a varias cuestiones que nos gustaría abordar en caso de poder trabajar com Atlantic Copper.

- El Departamento de Transmisión de Potencia del Grupo Bulnes ha realizado diferentes auditorías y reparaciones de motorreductores.

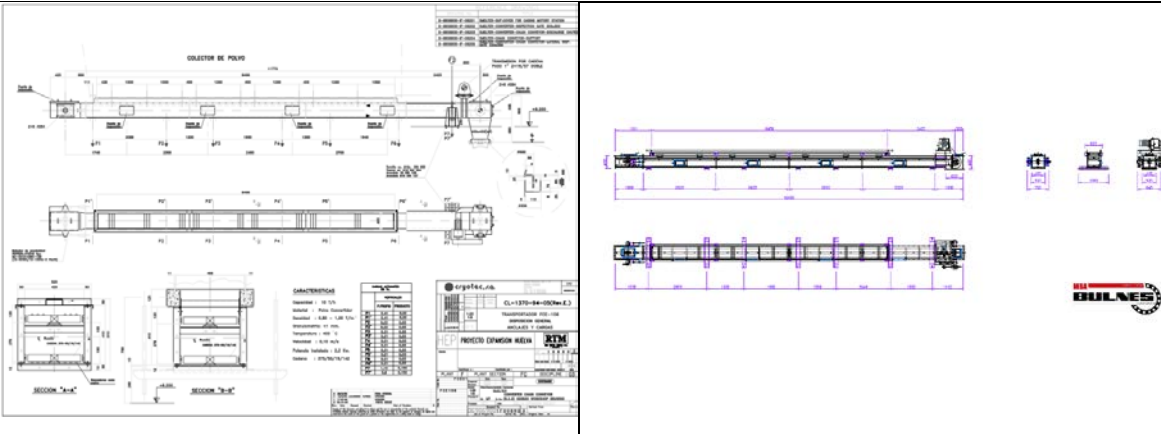


ATLANTIC COPPER		FICHA DE DATOS		MBA SINCE 1958 BULNES	
		14/03/2019			
		Sección: Golpeo tolva electrofiltro este			
		Equipo: Golpeador RM233A tolva electrofiltro este AC_GOL1048			
		Horas de func.: 24 horas		Plano:	
MOTOR					
Marca:	AEG	Referencia:	AMN6328-4		
Potencia:	0,18 kW	Corriente:	AC	Tensión:	230 / 400 v
Velocidad:	1310 rpm	Brida:	PAM 63 B5	Posición:	
Diámetro:		T.Carcasa:	83	ATEX:	No
Freno:	No	Patas:	No	IE:	IE3
				IP:	55
Observaciones:		Mejoras:			
REDUCTOR					
Marca:		Referencia:			
Tipo:		Velocidad:			
Par:		D. Entrada:			
D. Salida:		Eje entrada:		Eje salida:	
Dist. Patas:		Antirretorno:		Braco:	
Equivalencia:					
Observaciones:		Mejoras:			
REDUCTOR					
Marca:	MBA	Referencia:	MBA-16160404 CH		
Tipo:	Planetario	Vel Reduc:	966,3	Velocidad:	1,5 rpm
Par:	1146 Nm	Brida:	PAM 63 B5	D. Entrada:	
D. Salida:	42 mm	Eje entrada:		Eje salida:	125 mm
Dist. Patas:	132 x 190 mm	Antirretorno:	No	Braco:	No
Equivalencia:	MBA-112911 o MBA-112912 - incluye motor de 0,18 kW				
Observaciones:		Mejoras:			
Equipo que mueve seis martillos.					

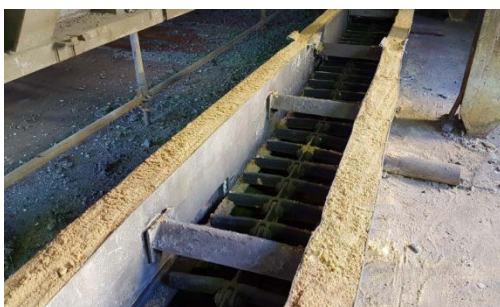


- Durante 3 años, Bulnes ha ido realizando progresivamente el diseño, fabricación y suministro de las 4 líneas de transportadores de la zona de convertidores.

Las principales características son:

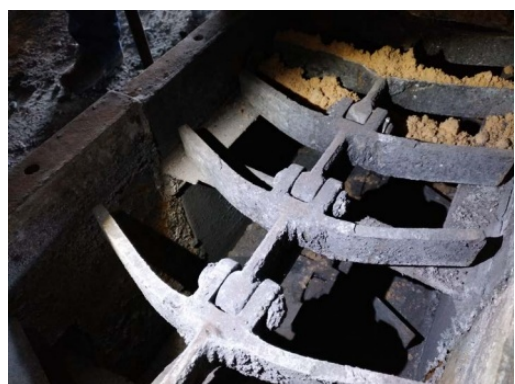
	
CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTADOR	
Capacidad de transporte	10 T/h
Velocidad de la cadena	0,1 m/s
Ancho cadena transporte	375 mm
Tipo de cadena transporte	Simple 50/19/142
Carga rotura cadena	25 T
Potencia instalada	2,2 kW
Disposición	Horizontal
Distancia entre centros rueda de cadena	11,775 m
Nº de bocas de carga	1
Nº bocas de descarga	1
Tipo de material	Polvo convertidor
Densidad	0,8 – 1 T/m ³
Temperatura	400°C
Granulometría	< 1 mm

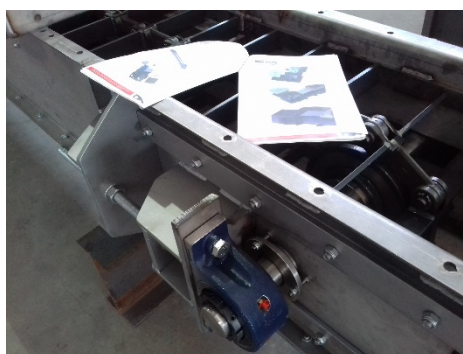
TRANSPORTADOR ORIGINAL

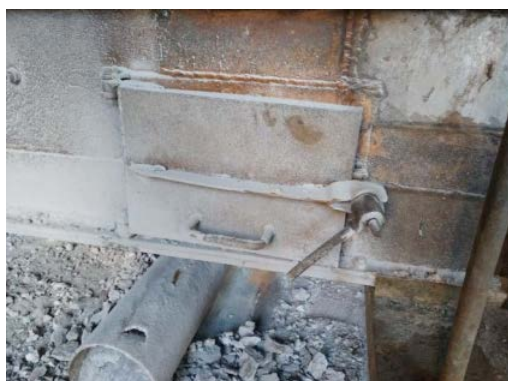


TRANSPORTADOR SUMINISTRADO











- Bulnes ha realizado un estudio de los 3 modelos de cadenas forjadas que habitualmente utiliza nuestro cliente en toda su planta.

DESIGNACIÓN	FOTOGRAFÍA
142 V – V BP	
142 Z – IHC	
260 – I 4	

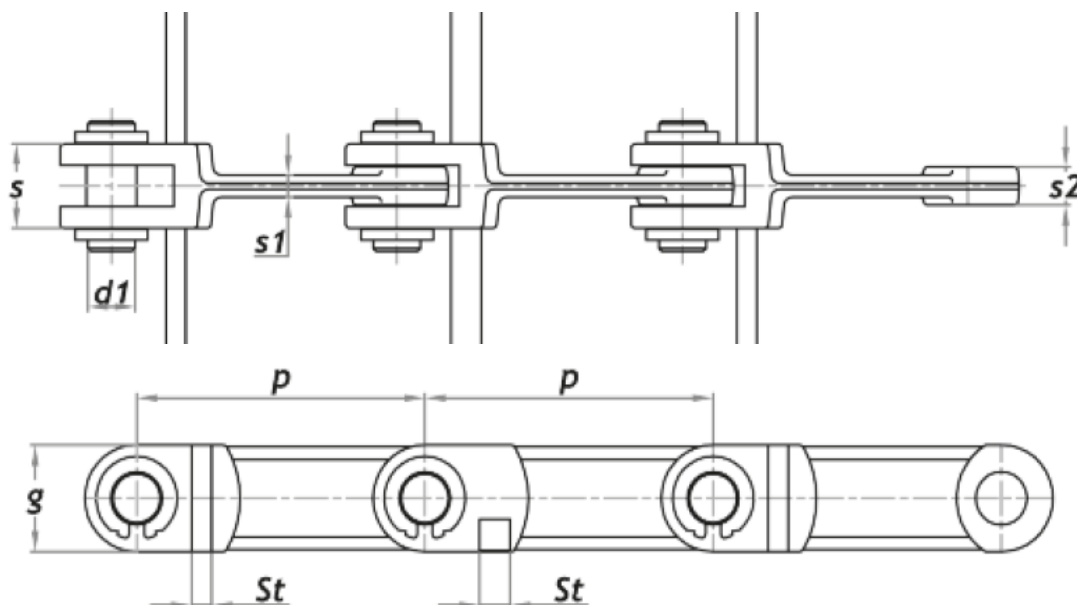
A continuación, se realiza una comparación entre los diferentes modelos de eslabones para cadenas forjadas:

Parámetros	BÜHLER	MBA
Modelo	142 V	MBA105825
Material		SAE 1040 / SAE 5120SAE 4320
p	142 mm	142 mm
s	62 mm	62 mm
s1		14 mm
s2	28 mm	28 mm
g	50 mm	50 mm
d1	25 mm	25 mm
st		20 x 20 mm
Diseño máximo	18.000 lbs = 8165kg	
Carga de rotura	99.000 lbs = 44905 kg	50.000 kg

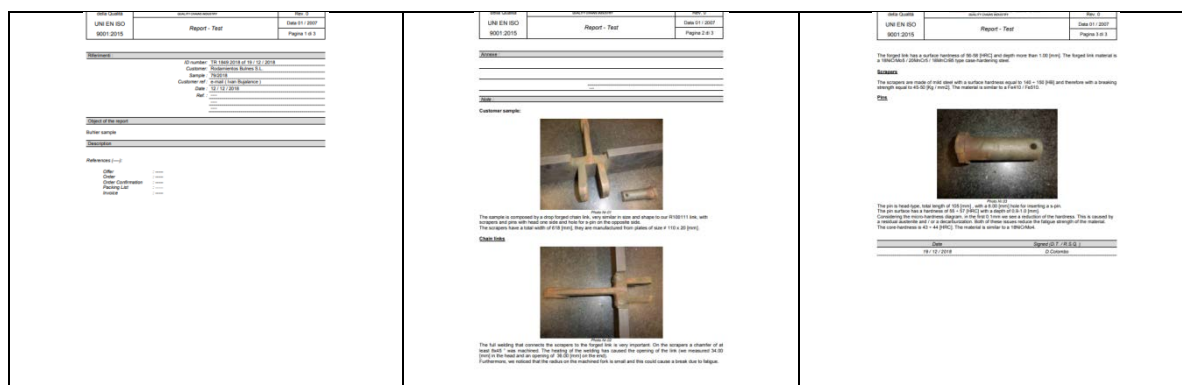
Parámetros	BÜHLER	MBA
Modelo	142 Z	MBA105826
Material		SAE 1040 / SAE 5120SAE 4320
p	142 mm	142 mm
s	42 mm	42 mm
s1		11 mm
s2	19 mm	19 mm
g	50 mm	50 mm
d1	25 mm	25 mm
st		20 x 20 mm
Diseño máximo	12.000 lbs = 5443 kg	
Carga de rotura	73.000 lbs = 33.112 kg	37.000 kg

Parámetros	BÜHLER	MBA
modelo	260 Z	MBA105827
Material		SAE 1040 / SAE 5120SAE 4320
p	260 mm	260 mm
s	70 mm	70 mm
s1		20 mm
s2	28 mm	31 mm
g	75 mm	75 mm
d1	32 mm	34 mm
st		25 x 25 mm
Diseño máximo	27.000 lbs = 12247 kg	
Carga de rotura	148.000 lbs = 67.131 kg	75.000 kg

Los parámetros representados en las tablas anteriores corresponden a la siguiente figura:



A continuación, como se observa en las siguientes fotografías, nuestro fabricante ha emitido un informe tras analizar la muestra del eslabón forjado 260–I4 utilizado en el transportador FSC400.



Los resultados obtenidos son:

- La muestra está compuesto por un eslabón forjado, con rascadores soldados en ambos extremos. También contiene un bulón con cabeza en un extremo y un orificio pasante para el pasador.
- El ancho total del eslabón es de 618 mm, los rascadores son fabricados
- Los rascadores disponen de un chaflán 90°.
- La apertura del eslabón es de 34 mm en la cabeza y de 36 mm en el extremo.
- El radio de la horquilla mecanizada es pequeño y esto podría causar una rotura por fatiga.

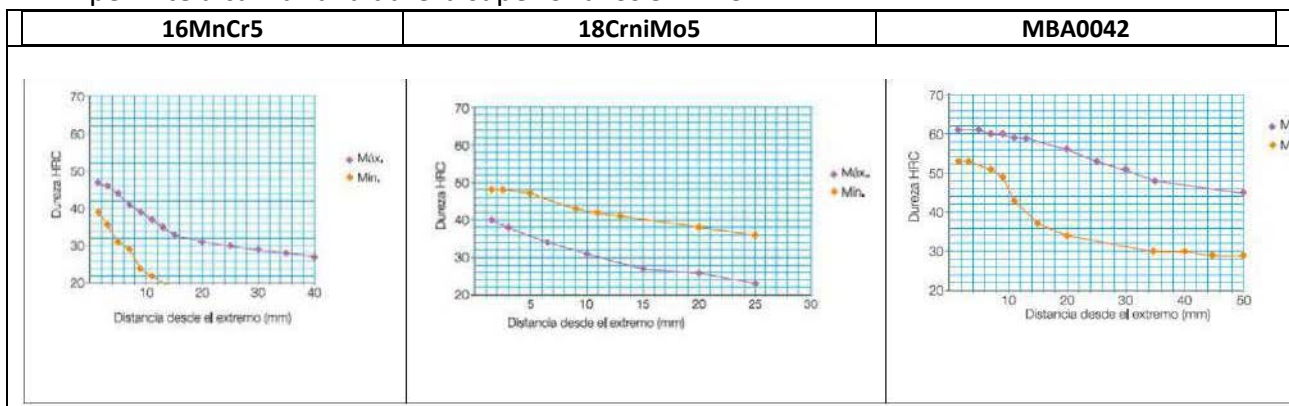


- El eslabón forjado tiene una dureza superficial de 56-58 HRC y una profundidad superior a 1 mm.
- El material del eslabón es un acero de cementación, tipo 18NiCrMo5 - 20MnCr5 o 18MnCrB5
- Los rascadores están fabricados en acero dulce con una dureza superficial de 140 – 150 HB y por lo tanto con una resistencia a la rotura de 45 – 50 kg/mm². El material es similar al Fe410 - Fe510.
- El bulón tiene una longitud total de 105 mm con un orificio de 8 mm para insertar un pin en forma de s.
- La superficie del bulón tiene una dureza de 47 – 50 HRC con una profundidad de 0,9 – 1,0 mm, siendo la superficie del núcleo de 40 – 44 HRC.
- El material del bulón sería similar a un 18NiCrMo4.
- Presenta un nivel de desgaste apreciable en determinadas zonas.
- De acuerdo con el diagrama de microdureza, en los primeros 0,1 mm se aprecia una reducción de la dureza. Los principales motivos son una austenita residual y/o una descarbonización.
- Debido a los problemas detallados en el punto anterior, se reduce la resistencia a la fatiga del material.

Tras recibir el informe de nuestro laboratorio, nuestro departamento técnico valoró la utilidad de los siguientes materiales para la fabricación del bulón de las muestras suministradas

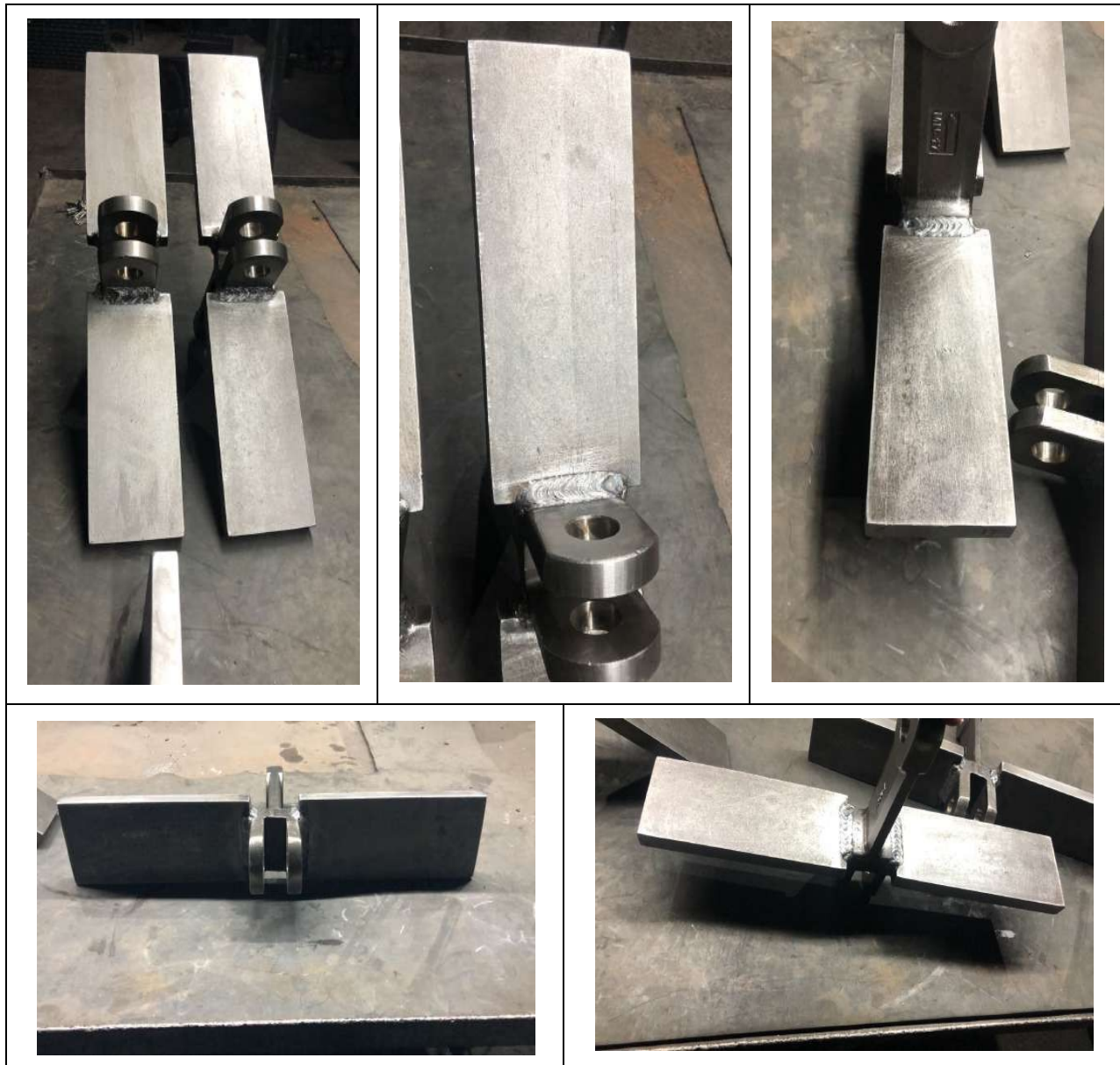
- Acero 16MnCr5
- Acero F-1582 = 18CrNiMo5
- MBA0042
- A continuación, se describe los principales motivos para el uso del MBA0042 como materia prima para la fabricación de los bulones:
- El contenido de carbono de los aceros 16MnCr5 y 18CrNiMo5 es inferior al MBA0042. A estos tipos de acero hay que tratarlos con anterioridad a la realización del tratamiento térmico para obtener la dureza solicitada.
- El silicio actúa como desoxidante. En nuestro caso, es muy similar en los tres aceros que se ha estudiado.
- El manganeso actúa como agente de desoxidación y desulfuración favoreciendo la maquinabilidad del acero.
- El fósforo aumenta la fragilidad del acero. El MBA0042 posee un contenido menor que el 18CrNiMo5.
- El contenido de azufre provoca la fragilidad del acero en los límites de grano, en este caso, no hay diferencias entre los diferentes aceros.

- El cromo aumenta la resistencia a la corrosión y la templabilidad del acero al disolverse en la austenita. En los aceros con un alto contenido en carbono, como es el caso del MBA0042, aumenta la resistencia a la abrasión y al desgaste.
- Cuando se realiza un temple y revenido al MBA0042 se consigue muy buenas características, el límite elástico suele llegar a ser un 75% de la carga de rotura.
- Como se puede observar en las siguientes gráficas, la dureza obtenida en el MBA0042 a una distancia de 1,5 mm del extremo es superior al 16MnCr5 o al 18CrNiMo5. El uso del MBA0042 permite alcanzar una dureza superior a los 54 HRC.



- El uso del MBA0042 permite obtener una resistencia comprendida entre 800 – 1100 MPa en toda la geometría de la pieza, no únicamente en el núcleo del acero.
- El MBA0042 se recomienda para elementos de máquinas que precisen gran resistencia y tenacidad, a diferencia del 18CrNiMo5 que solo se utiliza para la fabricación de piezas con gran tenacidad. El 16MnCr5 se emplea en piezas pequeñas que no están sometidas a grandes momentos de fuerza, presión o fatiga.

- Bulnes ha llevado a cabo la fabricación de una muestra de cadena forjada, modelo MBA-260.70X618.110.25, equivalente a la cadena utilizada Buhler con referencia 260-I4.



Tras ser fabricados los eslabones, se han realizado diferentes ensayos, obteniéndose los siguientes resultados:

ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO							
Método:		ASTM E 415:2021		Instrumento:		Bruker Q8 Magellan	
Temperatura:		23,5 °C		Humedad:		48 %	
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni

TEST LÍQUIDOS PENETRANTES			
Método:	ASME Sec.V Art. 6	Instrumento:	Kit penetrante
Temperatura:	Ambiente	Material:	Fundición
Preparación superficie:	No	Condición superficial:	Soldadura
Material	Fabricante	Modelo	Lote Nº
Penetrante	Magnaflux	Magnaflux	23 A 12
Limpiador	Magnaflux	Magnaflux	23 B 05
Desarrollador	Magnaflux	Magnaflux	23 B 14
Parámetros			
Tiempo penetración	10 min		
Tiempo desarrollador	10 min		
Luz	1050 Lux		
Estándar aceptación	ASME SEC-VIII, DIV-1 App.8		
Observaciones			
No se observa ninguna indicación relevante en la soldadura.			

TEST DE TRACCIÓN			
Método:	ISO 1608-1:2022	Instrumento:	UTM
Temperatura:	24 °C		Capacidad 2000 kN Modelo WAW-1500H
CARGA DE ROTURA			
980,6 kN			

ANÁLISIS MECÁNICO			
Método:	ISO 1586-1:2018	Instrumento:	Dureza Digital Rockwell
Temperatura:	25 °C		Modelo: Rasnet-1 Nº: 03/2006-1339 Resolución 0,1 HRC
DUREZA			
58 HRC	59 HRC		58 HRC

ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Método:	ASME 381 (01): 2012	Instrumento:	Microscopio
Observaciones			
No se observan grietas, ampollas o apariencia defectuosa en la superficie de la muestra.			

TEST DE ADHESIÓN – ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Método:	ASTM B 571:2018	Instrumento:	Kit de adhesión
Temperatura:	22,3 °C	Humedad:	49 %
Observaciones			
No se evidencian ampollas, levantamiento o desprendimiento del recubrimiento en la superficie de la muestra.			

- En la siguiente tabla, se puede observar las principales características de materiales y propiedades de los diferentes componentes que constituye el transportador FSC400:

	BUHLER	PROPUESTA
ESLABÓN		
Material	18NiCrMo5 20MnCr5 18MnCrB5	En caso de pedido
Carga de rotura	658 kN	980,6 kN
Dureza	56 – 58 HRC	58 – 59 HRC
Profundidad	> 1 mm	> 1,5 mm
SCRAPERS		
Material	Fe410 - Fe510	Acero
Carga de rotura	45 – 50 kg/mm ²	45 – 50 kg/mm ²
Dureza	140 – 150 HB	145 – 150 HB
BULÓN		
Material	18NiCrMo4	MBA0042
Dureza superficial	47 – 50 HRC	Máximo 56 HRC
Dureza del núcleo	40 – 44 HRC	Máximo 44 HRC
Profundidad	0,9 – 1,0 mm	1,2 – 1,5 mm
EJES MOTRIZ Y COLA		
Material	AISI 4340	En caso de pedido
Dureza	300 BHN	35 - 40 HRC
RUEDAS DE MANDO Y REENVÍO		
Material	16MnCr5	En caso de pedido
Composición Mn	1 - 1,3%	0,6 – 0,9 %
Dureza	170 HV = 6 HRC	35 – 40 HRC
RAIL ANTIDESGASTE		
Material	X120Mn12	Según requisitos del cliente.
Dimensiones	60x40 y 55x25	
Composición	1,15% - 12%	
Tensión de rotura	1000 N/mm ²	
Dureza superficial	200 HB	

TRANSPORTADOR OBJETO DE ESTUDIO

En esta sección, se va a mostrar el estado del transportador actual:



Los principales problemas observados son:

1. Gran desgaste de los extremos de las cadenas y de sus bulones. Para evitar el desgaste prematuro del bulón se recomienda el uso de un material menos duro.
2. La cadena debe ser sustituida en su totalidad, junto a los piñones, y evitar la sustitución de tramos independientes.
3. Espesores del transportador sobredimensionados. Se tendrá que realizar un estudio térmico para garantizar la temperatura del material en toda la sección del transportador.
4. Asegurar que el material entre en el transportador cribado y evitar los cambios bruscos de dirección.
5. Se tendría que realizar un estudio de dimensiones y desgaste de la pista con la cadena. Según se observa en las fotografías, el espesor de la pista es demasiado elevado, desarrollando una mayor tensión de la cadena con el rail y aumentando el desgaste prematuro de la cadena.

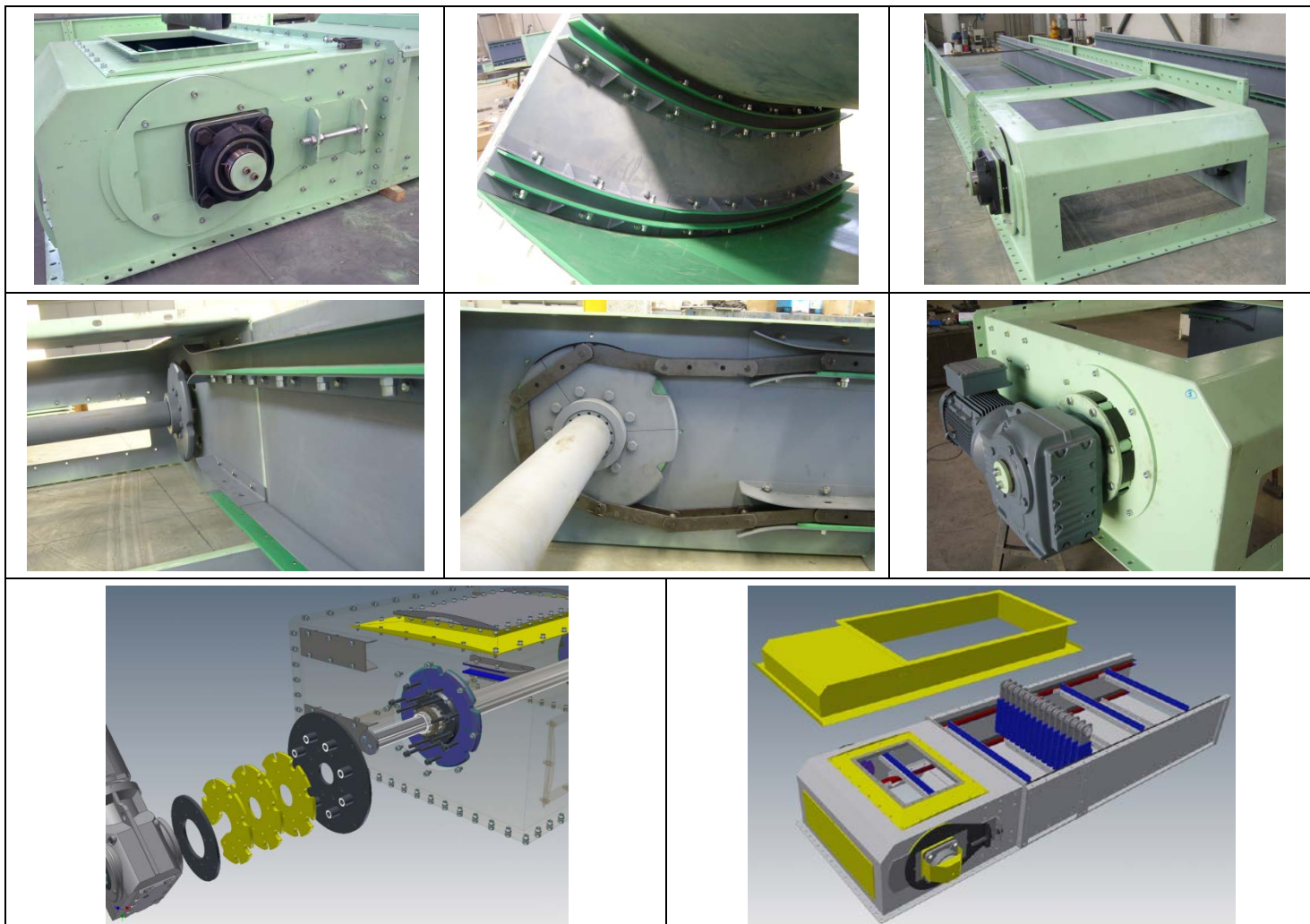
CASOS DE ÉXITOS

TRANSPORTADORES DE PLACAS - ATLANTIC COPPER (Zona Convertidores)

- Cantidad: 4 unidades.
- Material: Acero inoxidable.
- Cadena: Forjada con doble aletas soldadas.

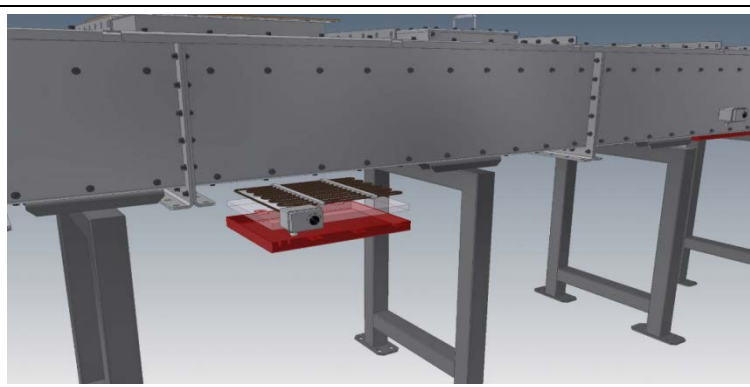
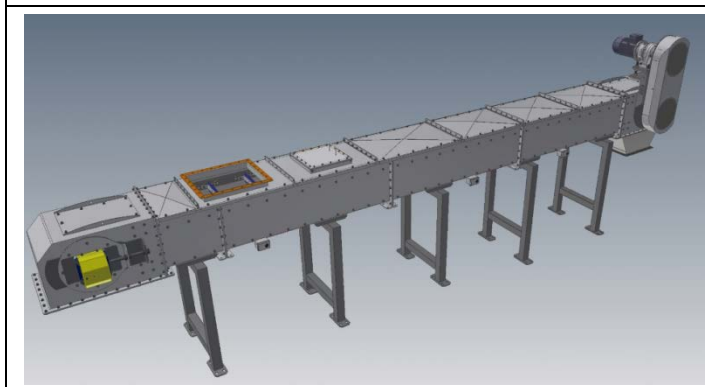


TRANSPORTADOR MODELO MBA-TLP-1500

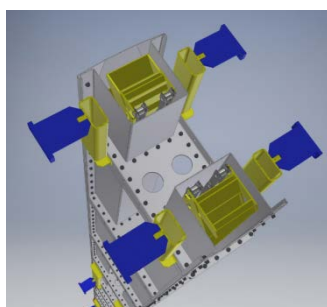
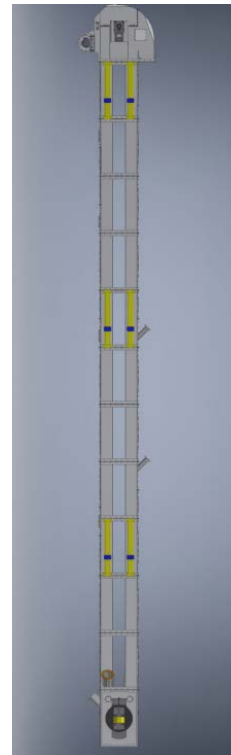
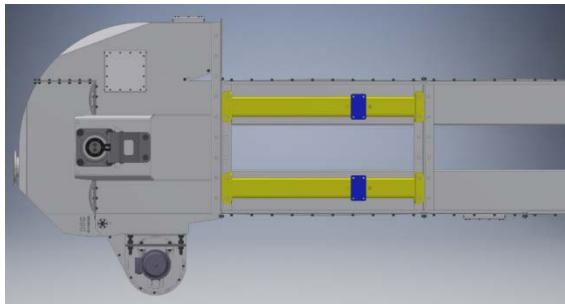


Sistema de fijación compuesto por dos guardapolvos circulares y uno en forma de herradura para impedir que la salida del material alcance el reductor.

TRANSPORTADOR MODELO MBA-TLP-500

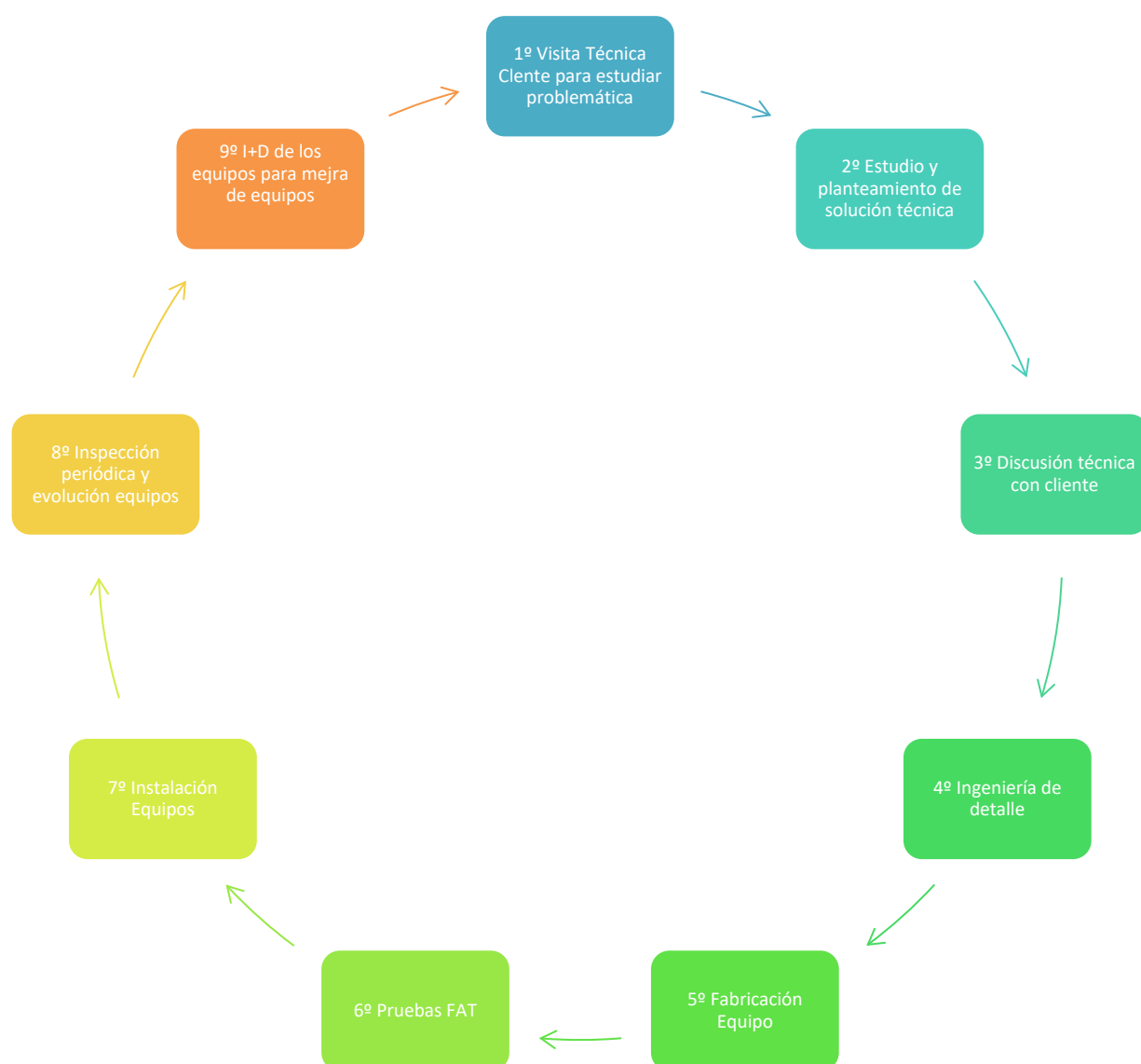


ELEVADOR DE CANGILONES MBA-120.150



SISTEMA DE TRABAJO BULNES EUROGROUP

¿Cómo lo hace?



¿Qué capacidades tiene?

EQUIPO TÉCNICO con una experiencia dilatada en el Diseño y Fabricación de Equipos Mecánicos para transporte de sólidos.

Equipo con una experiencia de más de 50 años en los COMPONENTES MECÁNICOS y con una capacidad de ALMACENAMIENTO actual de más de 30.000m² y capacidad de respuesta menos de 2 horas

Capacidad de realizar INSPECCIONES de seguimiento, previa coordinación con el cliente de cualquier equipo mecánico.

Creación de un Departamento de I+D para mejora de cualquier equipo mecánico





CONTACTE CON NOSOTROS



Para obtener más información acerca de los productos o actividades de
BULNES EUROGROUP puede dirigirse a:

CARLOS ALBERTO BULNES
Coordinador de grandes cuentas
cabulnes@bulnesmba.com

TELÉFONO DE CONTACTO
955 442 605

