

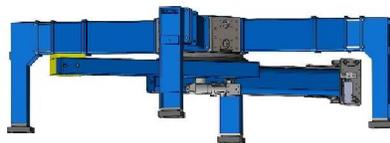
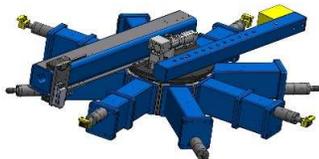
REPARACIÓN TURBINA FRANCIS DE 75 MW



Una turbina Francis de 75 MW de una central hidroeléctrica ubicada a 350 km de Lima iba a ser repotenciada, aumentando su eficiencia de 87 a 95%¹. Para lograr este propósito, tenía que lograrse tolerancias de fabricación y relaciones geométricas muy precisas. El maquinado de la placa de desgaste inferior (premaquinado, refrentado, biselado y cilindrado) se hizo con nuestra refrentadora portátil CLIMAX FF8200; mientras que el mandrinado de los 24 alojamientos de los alabes directrices se hizo con 3 barrenadoras CLIMAX BB5000. Para el control del alineamiento y el posicionamiento de estas máquinas usamos nuestro sistema de alineamiento STATUS PRO T430 –equipos e instrumentos de marcas que representamos y que tenemos en stock local en nuestra flota de alquiler.

Nuestra oficina técnica confirmó la viabilidad del montaje (teníamos solo 22 mm de luz entre nuestros equipos y la turbina), diseñó los dispositivos (que se fabricaron en nuestros talleres) para un montaje rápido y eficiente y elaboró el procedimiento de montaje y maquinado; mientras que nuestro personal de campo realizó el trabajo.

La refrentadora FF8200 puede ser montada de diferentes formas: fijada en los diámetros interior (ID, izquierda), exterior (OD, centro), o sobre la superficie a maquinarse (FM, derecha.), y puede maquinarse sobrecabeza (OH) o normal. Usamos montajes ID, FM y maquinamos en ambas posiciones: normal y sobrecabeza (OH).



CLIMAX
Portable Machine Tools, Inc.

Por las características de la parte más crítica, dos placas paralelas de 3,030 mm de diámetro exterior y 2,470 mm de diámetro interior y distanciadas 475 mm entre sí, nuestro personal realizó el trabajo con una refrentadora FF8200, versión monocorte y accionada por un motor neumático, entregando los acabados de 0.8 μm (N6) y 3.2 μm (N8) que requería el cliente.

Nuestra representada, CLIMAX PORTABLE MACHINE TOOLS, fabrica refrentadoras portátiles para diámetros de hasta 199 " (5,054.6 mm), que pueden ser accionadas neumáticamente o con unidades de potencia hidráulicas (hasta 25 HP), además de otros tipos de herramientas para el maquinado en sitio (que también tenemos en stock para venta y/o alquiler).

Tenemos también los equipos de ajuste con los cuales ajustar estos equipos: más de 300 llaves hidráulicas de torque, con un torque máximo de 28,002 libras*pie – en stock local, sin necesidad de esperar su importación ...

***Si no tiene equipos de maquinado propios, alquile nuestros servicios ...
... tenemos la experiencia, los equipos y el personal para hacer cualquier trabajo !!!***

Martin Bachmann Keller EIRL

www.insitu.com.pe

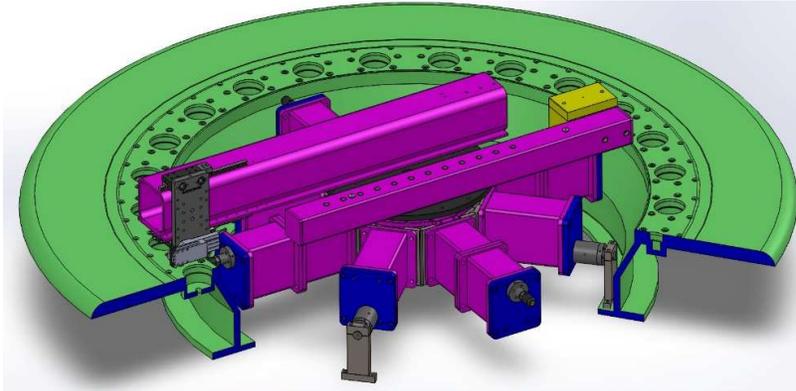
oficina@insitu.com.pe

Tlf: (01) 447-3377

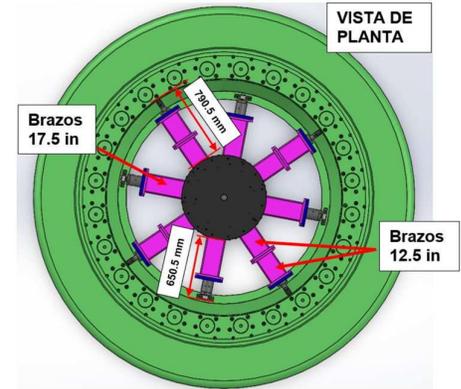
¹ https://www.linkedin.com/posts/orygenpe_chimay-eficiencia-confiabilidad-activity-7282380471286607872-RQ1n/?utm_source=share&utm_medium=member_ios

A) Planificación del trabajo de premaquinado (M2):

Había que refrentar la base de una placa con diámetros de 3,031 mm (exterior) y 2,470 mm (interior). Se tomó la refrentadora FF8200, versión montaje ID. Nuestra oficina técnica preparó los procedimientos de montaje y maquinado:



Concepto del maquinado



Instrucciones de montaje (detalle)

M2 - Inicio del trabajo: situación antes del maquinado

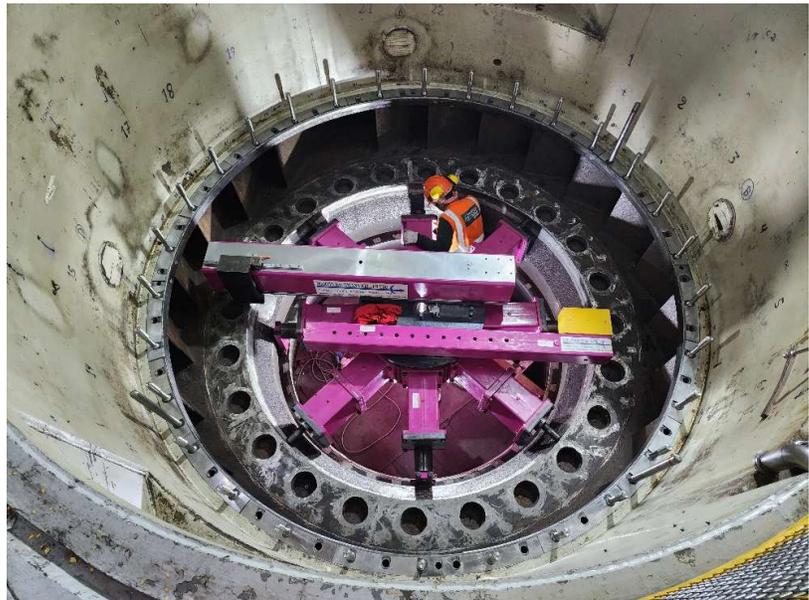


Antigua placa de desgaste, toda dañada por los efectos del agua, antes de sacar los pernos de anclaje de la placa.

M2 - Inicio del trabajo: premaquinado del asiento de la (nueva) placa de desgaste



Premontaje (Montaje ID)

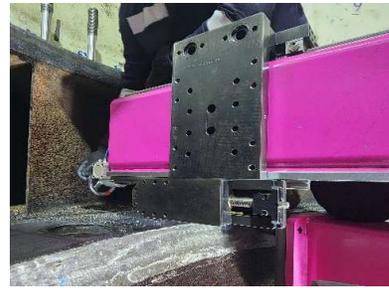


La refrentadora en proceso de montaje y nivelación

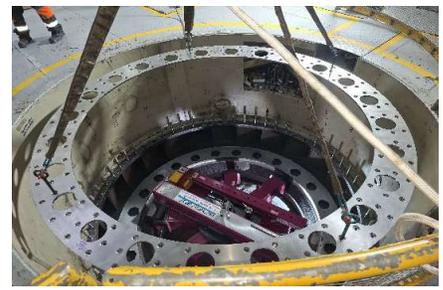
M2 - Detalle montaje y maquinado:



Núcleo de montaje, desde abajo



Portacuchillas y avance automático



Montaje placa nueva

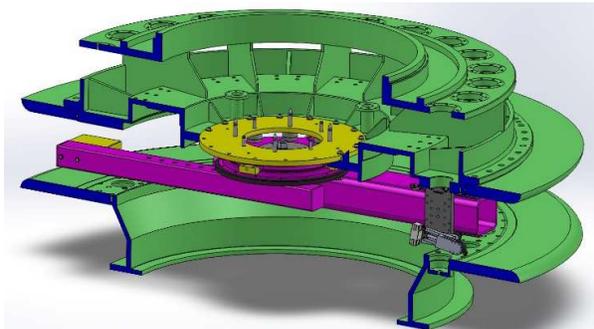
M2 - Planitud y acabado de la superficie premaquinada:



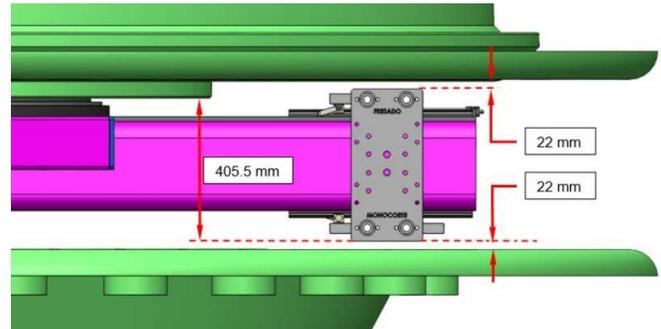
B) Planificación del trabajo de maquinado (M5):

Para este maquinado era necesario mantener el paralelismo entre la placa a refrentar (básicamente, una brida con diámetro exterior de 3,030 mm y 2,470 mm de diámetro interior) y la placa superior. El sistema de montaje cambió: se usó la misma refrentadora FF8200 (pero montada sobrecabeza y FM) y que gracias a su diseño, es lo suficientemente rígida como para maquinar este diámetro tan grande, y a la misma vez, tan compacta como para entrar en el poco espacio disponible: no había más de 22 mm de espacio entre las placas y la mesa portacuchillas...!

Nuestra oficina técnica revisó la factibilidad y preparó los procedimientos de montaje y maquinado:



Concepto del maquinado



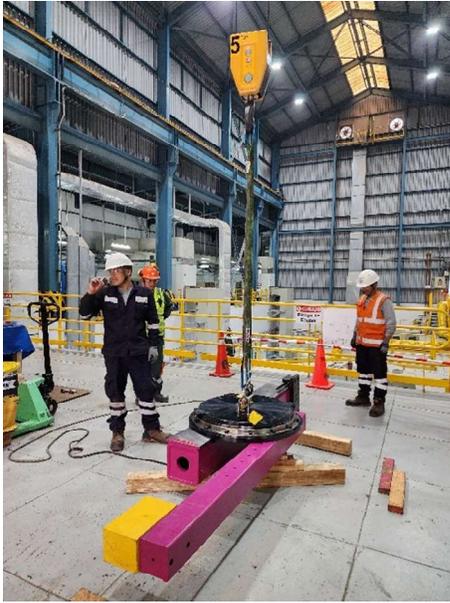
Instrucciones de montaje (detalle)

M5a - Inicio del trabajo: situación antes del maquinado



Nueva placa de desgaste, con los pernos de anclaje ya con la soldadura de sellado y parcialmente esmerilados...

M5a - Inicio del trabajo: maquinado de la superficie de la (nueva) placa de desgaste



Premontaje (Montaje FM, OH)



Con la refrentadora ya montada, controlando el paralelismo

M5a - Detalle montaje y maquinado:



Equipo montado, desde abajo



Biselado, con avance automático



Detalle montaje

M5a - Planitud y acabado de la superficie maquinada (antes del biselado):



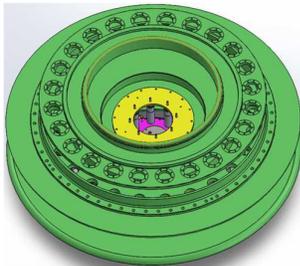
Menos de 0.03 mm de luz en la planitud radial sobre una distancia de 280 mm ...



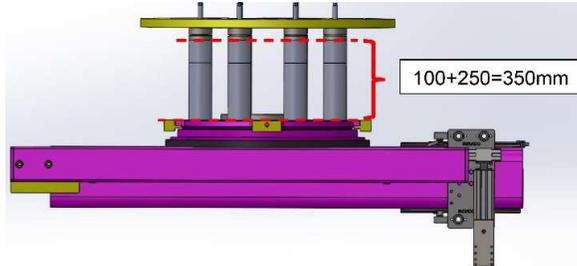
El calibrador tiene una apertura de 10.0 mm y muestra una rugosidad de N8 (3.2 μm), a la derecha es N6 (0.8 μm)

M5b - Planificación del trabajo de maquinado

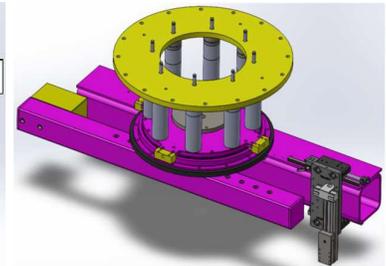
Para el maquinado (básicamente, un cilindro con diámetros interiores de 2,470 mm y 2,232 mm) se tuvo que acercar la refrentadora a la superficie a maquinarse: 507 mm por debajo del nivel de la placa que ya se había maquinado. Se usó la refrentadora FF8200 (montaje FM sobrecabeza, con distanciadores) que es lo suficientemente rígida como para maquinarse estos diámetros tan grandes (2,470 mm y 2,232 mm) y a más de 500 mm del plano de montaje. Nuestra oficina técnica confirmó la factibilidad y preparó los procedimientos de montaje y maquinado:



Tapa turbina

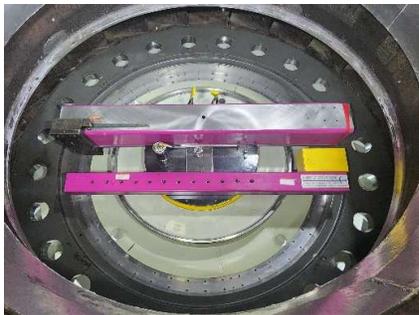


Distanciadores (350 mm) y mesa de carrera larga



Esquema de montaje

M5b - Detalle montaje y maquinado:



Equipo montado, desde abajo



Cilindrando, con avance automático



Detalle montaje

M5b – Cilindrado:



Medición del diámetro de 2,232 mm – con una exactitud de +/- 0.04 mm ...

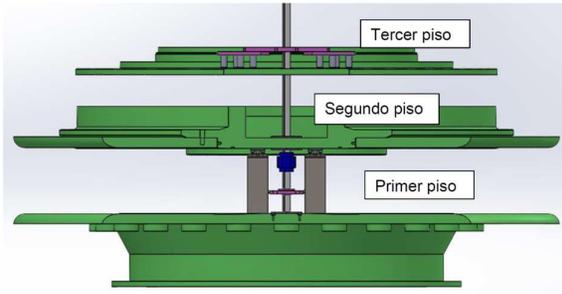
C) Resumen de los trabajos hechos con la refrentadora CLIMAX FF8200:

- refrentar una brida con diámetro exterior de 3,030 mm y 2,470 mm de diámetro interior;
- biselar hasta diámetros exteriores de 3,030 mm x 15 deg;
- cilindrar un diámetro interior de 2,232 mm a 507 mm del punto de anclaje;

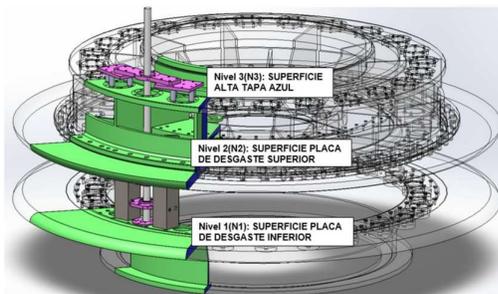
⇒ **TODO CON LA MAYOR PRECISIÓN, SEGÚN REQUERIMIENTO !!**

D) Planificación del trabajo de mandrinado (M6):

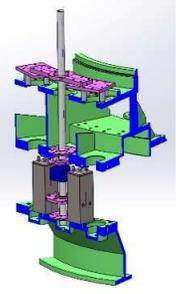
Para el mandrinado (24 alojamientos con un diámetro de 160 mm) usamos en paralelo 3 mandrinadoras BB5000, (que tenemos en nuestra flota), accionadas por motores eléctricos y que fueron montadas en los diferentes niveles de la turbina. Nuestra oficina técnica preparó los procedimientos de montaje y maquinado:



Esquema



Conjunto turbina



Detalle de montaje

M6 - Detalle montaje y maquinado:



Los 3 equipos, desde afuera



Mandrinando, con avance automático



Detalle portacuchillas

E) Revisión:

Adicionalmente, se revisó la planitud de la placa maquinada con nuestro equipo laser STATUS PRO T430 (en flota). La planitud (corregida, Best Fit), era de +/- 0.05 mm para el anillo formado por el diámetro exterior de 3,030 mm y 2,470 mm de diámetro interior – a plena satisfacción del cliente (y considerando que era un repotenciamiento !).



***Hacemos trabajos de ajuste y maquinado en sitio en cualquier parte del país
Tenemos un gran stock de herramientas propias en nuestra flota de alquiler y contamos con una gran experiencia: la empresa fue fundada en 1994 y seguimos siendo líderes !***

Martin Bachmann Keller EIRL

www.insitu.com.pe
oficina@insitu.com.pe

Tlf: (01) 447-3377