



ACTIVIDAD FORMATIVA

Selección de Bomba y Compresor para Industria
Minera

Integrantes

Victoria Bascuñan
David Rodríguez
Eduardo Suazo
Lucas Villalobos

Profesores

Cristóbal Galleguillos Ketterer y Tomás Herrera Muñoz

Contenido

| | |
|-------------------------------|---|
| Introducción | 2 |
| Industria de aplicación | 3 |
| Descripción del Proceso | 3 |
| Diagrama P&ID | 3 |
| Supuestos | 4 |
| Selección de elementos | 4 |
| Conclusión | 7 |
| Anexos | 8 |

Introducción

El uso de bombas y compresores representan la base de muchos funcionamientos dentro de la industria metalmecánica, industrial, minera, etc. La adecuada selección de parámetros dentro del uso de cada máquina por separado, como en conjunto, son fundamentales para el buen funcionamiento del sistema usado.

La presente actividad dará a conocer la propuesta de funcionamiento que puede tener un sistema que involucre el uso de ambas máquinas, siendo la presión y el caudal algunos de los parámetros principales que logran definir el objetivo de estudio y capacidades de sistema. De la mano de las normas correspondientes, se ejecutará un funcionamiento simulado de un sistema de transporte para el lixiviado con fluido ácido.

Industria de aplicación

Industria Minera

La industria que usa este tipo de tecnología es la minera, con un sistema de transporte de ácido sulfúrico para tratamiento de lixiviación del cobre en la Mina de Chuquicamata.

Descripción del Proceso

Se desea transportar el ácido sulfúrico, que se obtiene de la transformación del dióxido de azufre después del proceso de Fusión que se aplica a la extracción del cobre, ya que, el fluido se aplica para el proceso de lixiviación de el mismo.

Diagrama P&ID

Esquema del sistema lixiviado, común en la minería y que consta del compresor de tornillo, las bombas para el fluido principal (fluido ácido) y del refrigerante (aceite):

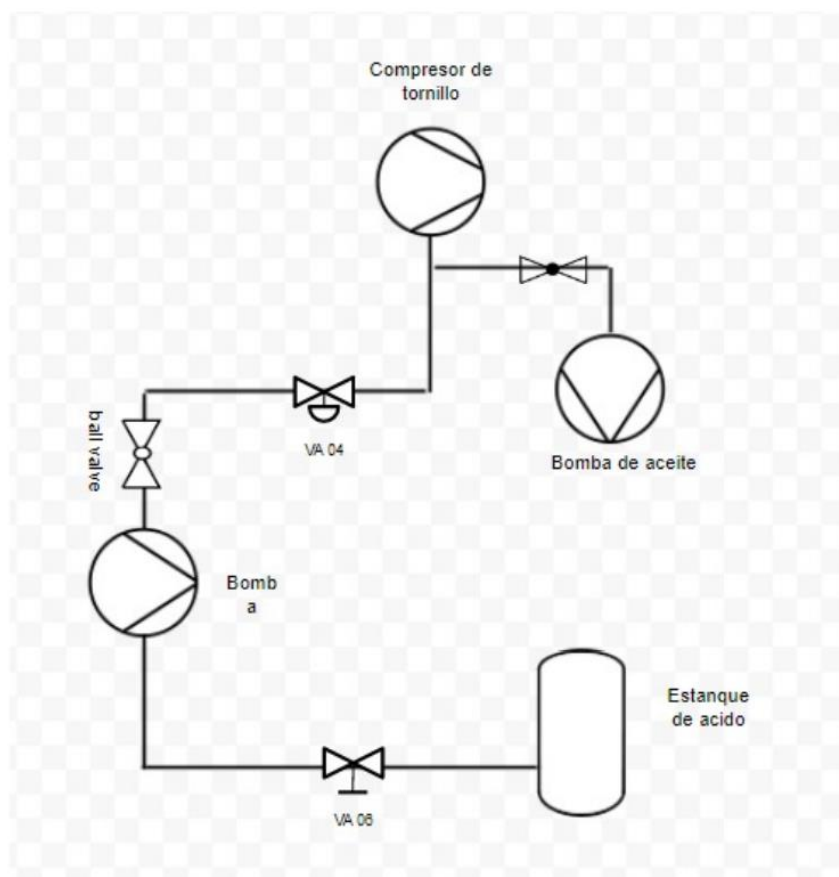


Ilustración 1

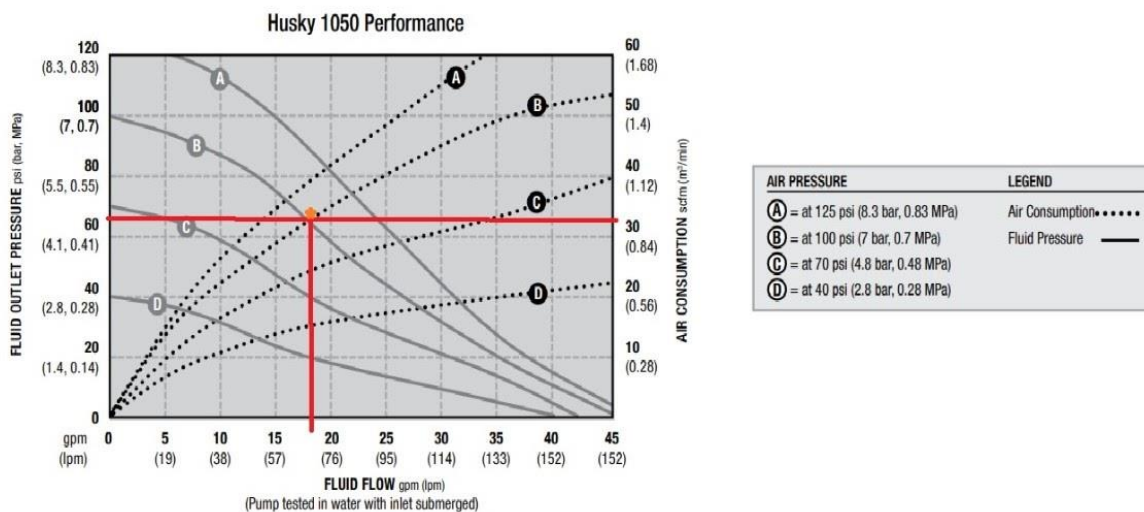
Supuestos

- El realiza el proceso de lixiviación de cobre.
- Transporte de 17 gpm de ácido sulfúrico.
- Presión de trabajo del compresor 100 psi.

Selección de elementos

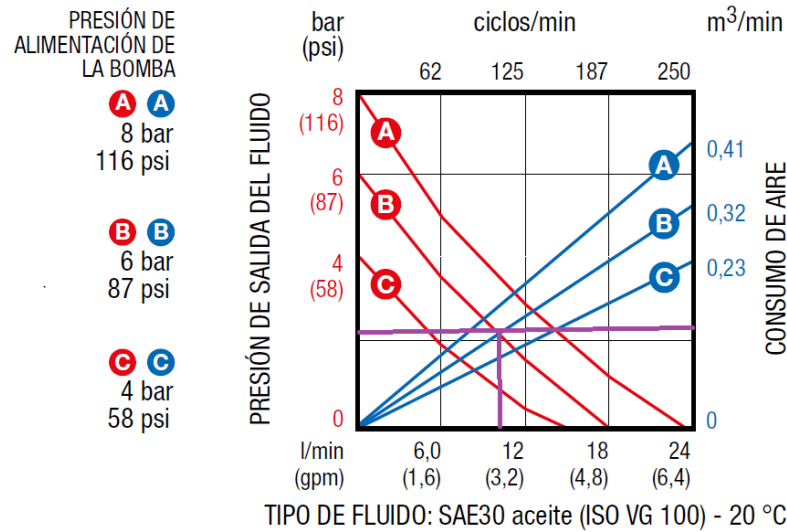
Bomba: Se desea transportar a la instalación de la Minera Chuquicamata 17 gpm de ácido sulfúrico para el proceso de lixiviación del cobre. Para eso va a escoger una bomba Husky 1050 plastyc, con una capacidad máxima de 50 gpm, bajo una estructura completa fabricada de PTFE o Polipropileno, material que resiste las exigencias de un fluido corrosivo.

Performance Charts



Curvas Bomba Husky 1050

Bomba para el refrigerante: La selección de la bomba para el refrigerante (aceite) se hace con algunas similitudes de parámetros con la bomba, puesto a que parte del aire comprimido será utilizado para la recirculación del aceite, por lo que la presión será similar.



Curvas Bomba 2

Compresor: Bajo las exigencias señaladas anteriormente, se seleccionó un compresor de tornillo modelo GA 22VSD para sobrellevar las exigencias que se entregó anteriormente bajo una presión de 100 psi, arrojando como valor de descarga de aire de 32 scfm aproximadamente para el compresor.

Tabla 1

| Tipo | Presión de trabajo | | Capacidad FAD* (mín.-máx.) | | | Potencia instalada del motor | |
|--------------------|--------------------|------|----------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|----|
| | bar(e) | psig | l/s | m ³ /h | cfm | kW | CV |
| Versión a 50/60 Hz | | | | | | | |
| GA 7 VSD* | 5,5 | 80 | 72-21,9 | 25,9-78,8 | 15,2-46,4 | 7,5 | 10 |
| | 7 | 102 | 70-21,7 | 25,2-78,1 | 14,8-46,0 | 7,5 | 10 |
| | 9,5 | 138 | 6,8-18,0 | 24,5-64,8 | 14,4-38,1 | 7,5 | 10 |
| | 12,5 | 181 | 7,3-14,2 | 26,3-51,12 | 15,5-30,1 | 7,5 | 10 |
| GA 11 VSD* | 5,5 | 80 | 73-32,9 | 26,3-118,4 | 15,5-69,7 | 11 | 15 |
| | 7 | 102 | 73-32,5 | 26,3-117,0 | 15,5-68,8 | 11 | 15 |
| | 9,5 | 138 | 70-27,2 | 25,2-97,9 | 14,8-57,6 | 11 | 15 |
| | 12,5 | 181 | 76-23,5 | 27,4-84,6 | 16,1-49,8 | 11 | 15 |
| GA 15 VSD* | 5,5 | 80 | 72-42,3 | 25,9-152,3 | 15,2-89,6 | 15 | 20 |
| | 7 | 102 | 71-41,8 | 25,6-150,5 | 15,0-88,6 | 15 | 20 |
| | 9,5 | 138 | 6,8-35,5 | 24,5-127,8 | 14,4-75,2 | 15 | 20 |
| | 12,5 | 181 | 7,3-27,9 | 26,3-100,4 | 15,5-59,1 | 15 | 20 |
| GA 18 VSD* | 4 | 58 | 15,0 - 63,2 | 53,9 - 227,5 | 31,7 - 133,8 | 18 | 25 |
| | 7 | 102 | 14,7 - 61,8 | 53,0 - 222,6 | 31,2 - 131,0 | 18 | 25 |
| | 9,5 | 138 | 16,9 - 53,0 | 61,0 - 190,8 | 35,9 - 112,3 | 18 | 25 |
| | 12,5 | 181 | 16,3 - 43,0 | 58,5 - 154,8 | 34,4 - 91,1 | 18 | 25 |
| GA 22 VSD* | 4 | 58 | 15,2 - 76,1 | 54,6 - 274,0 | 32,1 - 161,2 | 22 | 30 |
| | 7 | 102 | 14,8 - 74,3 | 53,3 - 267,6 | 31,3 - 157,4 | 22 | 30 |
| | 9,5 | 138 | 17,1 - 64,5 | 61,5 - 232,1 | 36,2 - 136,6 | 22 | 30 |
| | 12,5 | 181 | 16,9 - 53,5 | 60,7 - 192,5 | 35,7 - 113,2 | 22 | 30 |

Resumen datos tabla sistema principal:

- Flujo líquido de trabajo: 17 gpm.
- Presión aire entrada: 100 psi.
- Presión salida fluido: 65 psi.
- Flujo descarga aire: 32 scfm.

Conclusión

Para la selección de componentes de un sistema de pipping, se han estudiado los conceptos relativos a turbomáquinas, mas específicamente los compresores de desplazamiento positivo rotativo y las bombas, y que nos permitió establecer comparaciones con los valores de referencia establecidos por los fabricantes de estas máquinas (Graco para las bombas y AtlascopCo para el compresor), además de que ayuda al análisis de sus diferentes capacidades, lo que nos permite comprender como un sistema se relaciona entre sí y de cómo se comportan ambas máquinas para realizar una labor concreta en conjunto.

Anexos

Tabla con la compatibilidad de diversos materiales para el traslado de agua acida y ácido sulfúrico, respectivamente:

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Hastelloy C | A | A |
| Acetal | A | D |
| CSM (Hypalon) | - | - |
| EPR, EPDM | A | C |
| Fluorocarbon (FKM) | - | - |
| Fluoroelastomer (Viton) | A | A |
| Geolast (Buna & Polypropylene) | A | - |
| Hytrel (TPE) | - | B |
| Leather | - | - |
| Natural Rubber | B | - |
| Buna-N (Nitrile TS) | A | D |
| Nitrile (TPE) | A | D |
| Nylon | A | - |
| Polychloroprene (Neoprene) | C | D |
| Polypropylene | A | A |
| PTFE | A | A |
| PVDF (Kynar) | A | A |
| Santoprene (EPDM & Polypropylene) | A | A |
| UHMWPE | A | - |
| Urethane | C | D |

Ilustración 2

parámetros usados para la selección de la bomba:

| | | |
|---|--|---|
| Power Source | Air Operated | ▼ |
| Certification Required | ATEX | ▼ |
| Fluid Section Material | [C] Conductive Polypropylene | ▼ |
| Check Your Chemical Compatibility | | |
| Pump Inlet/Outlet Size | 1050 - 1 inch, 50 gpm (25mm, 189 lpm) | ▼ |
| Center Section | [C01C] Conductive Polypropylene Datatrak | ▼ |
| Porting | [C1] Conductive Polypropylene Center Flange ANSI/DIN | ▼ |
| Seats | [BN] Buna | ▼ |
| Balls | [BN] Buna | ▼ |
| Diaphragms | [BN] Buna | ▼ |
| Manifold O-Rings | - | ▼ |

Ilustración 3

Bomba elegida para el fluido principal:



Technical Specs

More Info

Graco Part Number: 649298

Configuration Number:
1050C-C01CC1BNBNBN-

Repair Kits

24B632 - Kit, 1050 Seat, Buna
24B640 - Kit, 1050 Ball, Buna
24B622 - Kit, 1050 Diaphragm, Buna
24B768 - Kit, 1050 Air Valve
15R676 - Kit, 1050 Diaphragm Install Tool

Ilustración 4

Aceite para refrigerante de la bomba:





| Aceites, lubricantes y afines | | | |
|---|---|---|---|
| Aluminio | | | |
| Acero al carbono | | | |
| H 1/4" G | H 1/4" G | H 1/4" G | H 1/4" G |
| H 1/2" G | H 1/2" G | H 1/2" G | H 1/2" G |
| 6 - 8 | 6 - 8 | 6 - 8 | 6 - 8 |
| 230 | 230 | 230 | 230 |
| 81 | 81 | 81 | 81 |
| 80 | 80 | 80 | 80 |
| - | de serie | - | de serie |
|  |  |  |  |
| modular | extensible 1" | para armazones de 180-220 kg | para armazones de 180-220 kg |
| 1 - 0,006 | 1 - 0,006 | 1 - 0,020 | 1 - 0,020 |
| 4,3 | 5 | 6,2 | 6,3 |
| 35,5 - 0 - 0 | 35,5 - 22 - 4,2 | 35,5 - 94 - 4,2 | 35,5 - 94 - 4,2 |

Ilustración 5

Se quiere dejar registrado en el informe que el compañero Alberto Gaete nunca se contactó con nosotros, y por eso no sale mencionado su nombre en la portada.

[1] Compresores y ventiladores, Pedro Fernández Díez, Universidad de Cantabria

[2] Turbomáquinas, Ramiro Mege Thierry, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

[3] Graco, Selección Bombas, <https://www.graco.com/uy/es/products/ad/husky-pumps/husky-selector-tool.html>

[4] Graco, Compatibilidad Química, <https://www.graco.com/us/en/in-plant-manufacturing/support/tools/chemical-compatibility.html>