



INGENIERÍA DE DETALLES CAMBIO DE MATERIAL LÍNEAS ELECTROLITO INTERPLANTA A HDPE MEL

REVISADO



BPI17009

- ☐ SIN COMENTARIOS
☒ CON COMENTARIOS

FECHA: 22Oct2017 POR: R. Barra

BASES Y CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO

BPI17009-H-6000-DC001 Rev. B

B	29-08-17	Aprobación Cliente	C. Alfaro	H. Oberg	G. Acevedo		
A	22-08-17	Coordinación Interna	C. Alfaro	H. Oberg	G. Acevedo		
REV.	FECHA	EMITIDO PARA	POR	L.D.	J.P.	REV.	APR.
			BRASS			CLIENTE	

BRASS Chile S.A.
Tecnología de punta
en transporte de fluidos

BRASS Chile S.A.
Tecnología de punta
en transporte de fluidos

CONTROL DE PRODUCTOS

Revisado por: Rodriguez

Fecha: 29/8/17

BASES Y CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO

BPI17009-H-6000-DC001 Rev. B

CONTENIDO

1	GENERALIDADES	5
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	OBJETIVO	5
1.3	LÍMITE DE BATERÍA	6
1.4	UNIDADES	6
1.5	IDIOMA	6
1.6	REFERENCIAS	6
1.7	EXCLUSIONES	8
2	BASES GENERALES DE DISEÑO	9
2.1	CÓDIGOS Y ESTÁNDARES	9
2.2	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	9
3	BASES DE DISEÑO DE PROCESO-HIDRÁULICA	10
3.1	FLUJOS DE DISEÑO	10
3.2	CARACTERÍSTICAS FLUIDO A TRANSPORTAR POR CADA SISTEMA	10
3.3	CARACTERIZACIÓN TRAZADO SISTEMAS DE TRANSPORTE	10
3.4	CARACTERIZACIÓN TUBERÍAS SISTEMAS DE TRANSPORTE	12
3.5	DESCRIPCIÓN EQUIPOS DE BOMBEO ESTACIONES	12
3.6	DESCRIPCIÓN VÁLVULAS DE CONTROL ESTACIONES	13
4	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO HIDRÁULICO – EXPRESIONES DE CÁLCULO	14
4.1	GRADIENTE HIDRÁULICO	14
4.2	PÉRDIDAS DE CARGA	14
4.3	ESTIMACIÓN TRANSIENTES HIDRÁULICOS	15

4.3.1	Celeridad de la onda	15
4.3.2	Estimación de transiente.....	16
4.3.3	Modelación computacional de transientes hidráulicos	16
4.4	MÁXIMA PRESIÓN ADMISIBLE	16
4.4.1	Máxima Presión Admisible en Tuberías de Acero	17
4.4.2	Máxima Presión Admisible en Tuberías de HDPE	17
4.5	ESPESTORES MÍNIMOS REQUERIDOS.....	18
4.6	PRESION DE COLAPSO DE TUBERÍA	19
4.7	POTENCIA BOMBAS.....	20
4.7.1	Potencia Hidráulica	20
4.7.2	Potencia al Eje del Motor.....	20
4.7.3	Potencia Consumida	21
4.7.4	Potencia Instalada Motor.....	21
5	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO - INSTALACIONES	23
5.1	FACTORES DE SEGURIDAD	23
5.2	HOLGURAS OPERACIONALES	23
5.3	VÁLVULAS VENTOSAS	24
5.4	LÍNEAS DE USO EVENTUAL	24
5.5	CRITERIO DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	25

BASES Y CRITERIOS DE DISEÑO PARA LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO

BPI17009-H-6000-DC001 Rev. B

TABLAS

Tabla 1: Caudales de Diseño por Sistema.	10
Tabla 2: Parámetros Principales Sistemas de Transporte de Electrolito Pobre y Rico.	10
Tabla 3: Caracterización Tubería Principal Sistemas de Electrolito Pobre y Rico	12
Tabla 4: Caracterización Equipos de Bombeo Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.	12
Tabla 5: Caracterización Válvulas de Control Descarga Bombas Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.	13
Tabla 6: Caracterización Válvulas de Control Llegada Estanque Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.	13
Tabla 7: Relación Presión – Temperatura de Acuerdo a la Vida Útil para Tuberías de HDPE PE 100.	18
Tabla 8: Eficiencias Equipos de Bombeo.	21
Tabla 9: Eficiencias de Transmisión.	21
Tabla 10: Eficiencias Motor.	22
Tabla 11: Factores de Seguridad.	23
Tabla 12: Resumen Holguras de Diseño.	24

FIGURAS

Figura 1: Perfil Longitudinal de Sistema de Transporte de Electrolito Pobre.	11
Figura 2: Perfil Longitudinal de Sistema de Transporte de Electrolito Rico.	11

ANEXOS

ANEXO I: HOJA DE DATOS EQUIPOS DE BOMBEO SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO.	26
ANEXO II: HOJA DE DATOS VÁLVULAS DE CONTROL SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO.	27

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

“Minera Escondida Limitada, en adelante MEL, ha solicitado a Brass Chile S.A., en adelante BRASS, el desarrollo de una Ingeniería de Detalles denominada “Cambio de Material Línea Electrolito Interplanta a HDPE”.

Actualmente el Electrolito Rico, obtenido en la planta de Sulfuros, es impulsado hasta el Estanque de Electrolito Rico ubicado en la planta de Óxidos; el sistema impulsa a través de un “pipeline” de aproximadamente 16,8 km, constituido por cañerías de acero inoxidable. De forma paralela y en sentido inverso, el Electrolito Pobre obtenido en la planta de Óxidos, es impulsado hacia la Planta de Sulfuros por un pipeline de igual longitud y mismo material.

El proyecto original de MEL contemplaba el uso únicamente de tuberías de acero inoxidable, que con el transcurso del tiempo, han presentado reiterados problemas de fugas atribuibles aparentemente a problemas de corrosión. Estos problemas han significado que las Líneas de Interplanta se encuentren actualmente, en algunas zonas, con un grado de deterioro importante, que ha significado realizar reemplazos de tuberías de acero inoxidable por tuberías de HDPE.

Con información proporcionada por MEL y soportada con la realización de estudios hidráulicos, se desarrollan los trabajos necesarios que permitan validar, considerando todos los estándares y normas aplicables, los cambios de material realizados y/o en su defecto plantear modificaciones adicionales a las actuales configuraciones de las Líneas Interplanta”.

1.2 OBJETIVO

El presente documento tiene por objetivo definir las Bases y Criterios (fórmulas y criterios de cálculo) para el diseño hidráulico de los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico de MEL.

En particular se establecerá los siguientes puntos:

- a) Bases de Diseño:
 - 1. Límite de batería del Proyecto.
 - 2. Código de Diseño a utilizar.
 - 3. Vida útil del Proyecto.
 - 4. Caudal de Diseño.
 - 5. Características físico químicas del fluido a transportar.
 - 6. Trazado de los Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.

7. Diámetros, espesores y características del material tubería existente.
 8. Holguras operacionales establecidas para el diseño.
- b) Criterios de Diseño:
1. Expresiones y criterios establecidos para el diseño.

1.3 LÍMITE DE BATERÍA

El límite de batería establecido para los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico son los siguientes:

a) Electrolito Pobre.

Desde: Las boquillas de alimentación a bombas 3600-5PP-325/326/327/328 que salen desde el estanque 3600-5TAA-235 ubicado en el patio de estanques y reactivos EW. Este estanque no es parte del alcance de este proyecto.

Hasta: La boquilla que alimenta al estanque 3500-5TAA-222 ubicado en el patio de estanques y reactivos SX. Este estanque no es parte del alcance de este proyecto.

b) Electrolito Rico.

Desde: Las boquillas de alimentación a bombas 3500-5PP-278/279/280/281 que salen desde el estanque 3500-5TAA-221 ubicado en el patio de estanques y reactivos SX. Este estanque no es parte del alcance de este proyecto.

Hasta: La boquilla que alimenta al estanque 3500-5TAA-236 ubicado en el patio de estanques y reactivos EW. Este estanque no es parte del alcance de este proyecto.

1.4 UNIDADES

Se utilizarán las ecuaciones en las unidades indicadas en los códigos y normas a utilizar en el diseño, a objeto de facilitar la revisión en dichos códigos y normas. Los resultados finales serán convertidos a unidades del sistema internacional SI¹.

1.5 IDIOMA

El idioma a utilizar en el desarrollo del proyecto, y su documentación asociada, es el español.

1.6 REFERENCIAS

Las referencias utilizadas son las siguientes:

¹ Una excepción a esta conversión son el diámetro nominal de las tuberías que será indicado en pulgadas.

- a) Propuesta Técnica N° P-17065 para Minera Escondida Limitada para la Ingeniería de Detalle Cambio de Material Líneas Electrolito Interplanta a HDPE, Revisión C.
- b) Planos de Planta y Perfil Longitudinal N° 2325-3350-210-DW-1001 al 2325-3350-210-DW-1012, correspondiente a la revisión *As-Built* Revisión Z.
- c) P&IDs Electrolito Pobre:
 - 1) Plano N° 2325-3600-250-PI-1001, Revisión Z.
 - 2) Plano N° 2325-3350-250-PI-1001, Revisión Z.
 - 3) Plano N° 2325-3500-250-PI-1007, Revisión 3.
- d) P&IDs Electrolito Rico:
 - 1) Plano N° 2325-3500-250-PI-1006, Revisión Z.
 - 2) Plano N° 2325-3350-250-PI-1001, Revisión Z.
 - 3) Plano N° 2325-3600-250-PI-1002, Revisión Z.
- e) Process Design Criteria for Electrowinning documento N° 2325-0000-225-DC-0004, Revisión 1.
- f) Calculation Report Interplant Pipelines de Fluor documento N° 2325-0000-250-CS-0021, Revisión 0.
- g) Control Philosophy for Interplant Piping System de Fluor documento N° 2325-3350-225-TS-0021, Revisión B.
- h) Registro fotografico y Reporte Visita a Terreno documento N° BPI17009-G-6000-GR001, Revisión B.
- i) Memoria de Cálculo Ingeniería de Detalles Estudio Hidráulico Sectorización Líneas Interplanta documento N° P1159-M-MC-001, Revisión B.
- j) Información proveedor (*vendor*) Catálogo de productos de HDPE TEHMC0.
- k) Información proveedor (*vendor*) Catálogo de productos de HDPE ISCO.
- l) Información proveedor (*vendor*) KSB, documento *Pump Expected Performance Curves* para las bombas de Electrolito Pobre (TAG N° 3600-5PPP-325 al 328) y Electrolito Rico (TAG N° 3500-5PPP-278 al 281).
- m) Información proveedor (*vendor*) ZURICH, documento *Data Sheet Control Valve* para las válvulas de control de Electrolito Pobre (TAG N° 3500-PV-2211, 3600-FV-3212/3222/3232/3242) y Electrolito Rico (TAG N° 3600-PV-2221, 3500-FV-2415/2425/2435/2445).

- n) Informe Análisis Alternativas de Tubería para los Sistemas de Transporte de Electrolito Pobre y Rico documento N° BPI17009-H-6000-GR005 Revisión B.

1.7 EXCLUSIONES

En este documento se excluye lo siguiente:

- a) No incluye modificaciones en las estaciones de bombas existentes.
- b) Estudio y selección de alternativas de trazado.
- c) Normativa relacionada con otras áreas del proyecto (seguridad, materiales, soldadura, entre otras).

2 BASES GENERALES DE DISEÑO

2.1 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

El diseño del sistema de transporte de Electrolito Pobre y Rico y sus complementos se efectuará de acuerdo de los siguientes códigos, estándares y manuales:

- a) *American Society of Testing Materials (ASTM) “Standart Specification for Seamless, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes”,* referido a la edición 2004.
- b) *American Water Works Association Manual (AWWA) M55, “PE Pipe – Design and Installation”,* referido a la edición 2006.
- c) *American Petroleum Institute (API) “Specification for Polyethylene Line Pipe (PE)”,* referido a la edición 2008.
- d) *TR-4 PPI “Listing of HDB/HDS/SDB/PDB/MRS Ratings for Thermoplastic Piping Material or Pipe”,* referido a la edición 2013.
- e) *IGN 4-37-02 “Design against Surge and Fatigue conditions for Thermoplastic Pipes”,* referido a la edición 1999.
- f) *ISO 4427 – Parte 1/2 /3 “Plastics piping systems – Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply”,* referido a la edición 2007.
- g) *Código ASME B31.4-2016 “Pipeline Transportation System for Liquids and Slurries”,* referido a la edición 2016.

2.2 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto se encontrará definida por la alternativa de material de tubería seleccionado para cada sistema de transporte. Para el caso que la alternativa seleccionada sea tubería de HDPE la vida útil corresponderá a 10 años y en el caso que se seleccione tuberías de acero al carbono revestidas con *Liner* de HDPE la vida útil de este material corresponderá a 25 años.

La definición de la vida útil de cada material de tubería se encuentra definida por el proveedor respectivo de cada material.

3 BASES DE DISEÑO DE PROCESO-HIDRÁULICA

3.1 FLUJOS DE DISEÑO

La Tabla 1 resume el flujo de diseño de los sistemas de transportes de Electrolito Pobre y Rico.

Sistema	Caudal de Diseño (m ³ /h) ²
Electrolito Pobre	1.875
Electrolito Rico	1.875

Tabla 1: Caudales de Diseño por Sistema.

3.2 CARACTERÍSTICAS FLUIDO A TRANSPORTAR POR CADA SISTEMA

La características del fluido a transportar² para cada uno de los sistemas de transporte se detallan a continuación en la Tabla 2.

Descripción		Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
Gravedad Especifica @ 24 °C		--	1,2	1,2
Viscosidad @ 24 °C		(mPa*s)	2	2
Temperatura ³		(°C)	50	40
Calor Especifico		(kJ/kg °C)	3,25	3,23
Análisis Químico	Cu ++	(g/l)	55	55
	H ₂ SO ₄	(g/l)	180	157
	Fe (Total)	(g/l)	1,5	1,5
	Co++	(g/l)	100	100
	Cl-	(g/l)	30 (max)	30 (max)

Tabla 2: Parámetros Principales Sistemas de Transporte de Electrolito Pobre y Rico.

3.3 CARACTERIZACIÓN TRAZADO SISTEMAS DE TRANSPORTE

Actualmente el sistema de transporte de Electrolito Rico, obtenido en la Planta de Sulfuros, es impulsado hasta el Estanque de Electrolito Rico ubicado en la Planta de Óxidos; el sistema impulsa a través de una tubería de acero inoxidable, de aproximadamente 16,8 km. De forma paralela y en

² Referencia Process Design Criteria for Electrowinning documento N° 2325-0000-225-DC-0004, Revisión 1.

³ Dato obtenido durante a visita a terreno, desde pantallas de Sala de Control.

sentido inverso, el sistema de transporte de Electrolito Pobre obtenido en la Planta de Óxidos, es impulsado hacia la Planta de Sulfuros por una tubería de igual longitud y mismo material.

A continuación se muestra el perfil longitudinal de los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico, respectivamente.

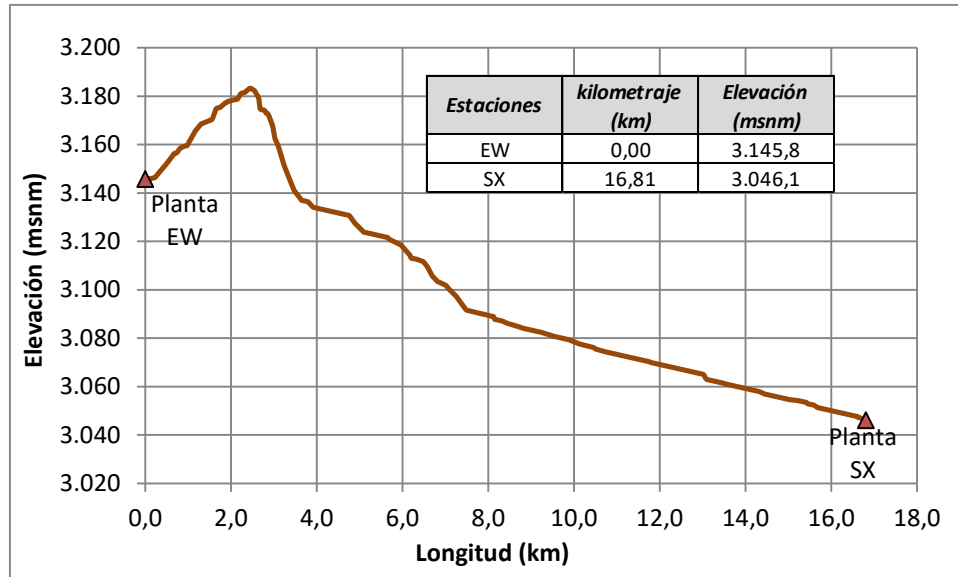


Figura 1: Perfil Longitudinal de Sistema de Transporte de Electrolito Pobre.

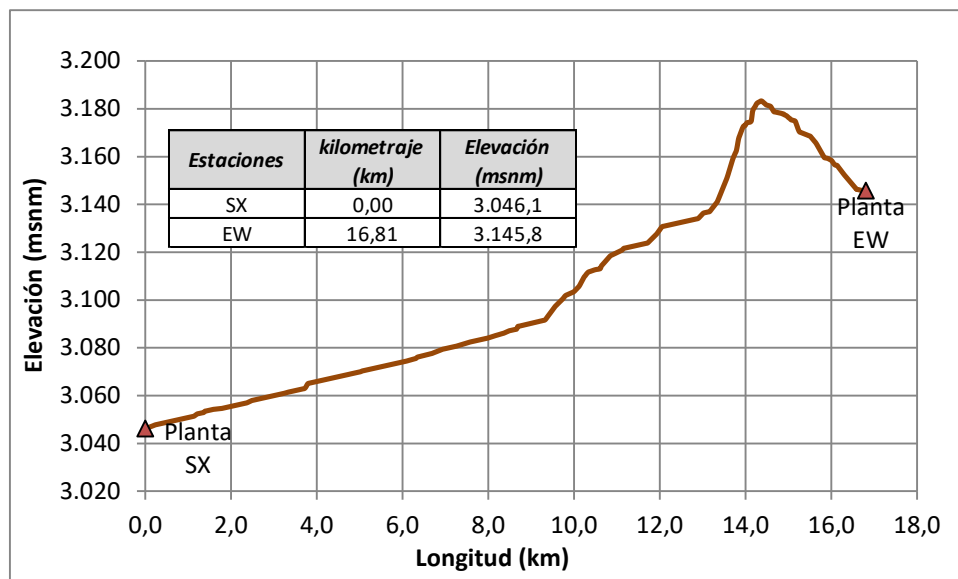


Figura 2: Perfil Longitudinal de Sistema de Transporte de Electrolito Rico.

3.4 CARACTERIZACIÓN TUBERÍAS SISTEMAS DE TRANSPORTE

Las líneas principales de los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Electrolito Rico son de acero inoxidable, a continuación en la Tabla 3 se presentan las características principales de la tubería.

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
Material	--	Acero Inoxidable	
Grado	--	AISI 316L	
SMYS	MPa	172,375	
Diámetro Tubería	pulg.	24 / 20	24
Espesores Tubería	mm	6,35 / 5,54	9,53
Longitud	Km	12,23 / 4,59	16,81
Rugosidad ⁴	mm	0,5	0,5

Tabla 3: Caracterización Tubería Principal Sistemas de Electrolito Pobre y Rico

3.5 DESCRIPCIÓN EQUIPOS DE BOMBEO ESTACIONES

Las características de los equipos de bombeo que se encuentran disponibles para los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico se muestra a continuación en la Tabla 4 (Para mayor detalle curva bomba, ver Anexo I).

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
Modelo Bomba	--	CPK 250-500	ZM I 485/03 A
Tipo de Bomba	--	Centrifuga de una Etapa	Centrifuga Horizontal de Carcaza Partida Axialmente
Tamaño Bomba	--	12" x 10"	10" x 8"
Nº Bombas	--	3 Operativa / 1 Stand-by	3 Operativa / 1 Stand-by
TAG	--	3600-5PPP-325 @ 328	3500-5PPP-278 @ 281
Caudal de Diseño	m ³ /h	625	625
TDH de Diseño	mca	55	241
Potencia de Diseño P&IDs	kW	185 ⁵	660 ⁶

Tabla 4: Caracterización Equipos de Bombeo Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.

solo metros

⁴ Valor definido en el diseño original por Fluor

⁵ Valor obtenido de *Motor Information* documento N° 2325-P46011-3600-255-DS-4007 Rev. 1

⁶ Valor obtenido de *Motor Information* documento N° 2325-P46004-3500-255-DS-4003 Rev. 1

3.6 DESCRIPCIÓN VÁLVULAS DE CONTROL ESTACIONES

Las características de las válvulas de control que se encuentran disponibles para los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico se muestra a continuación en la Tabla 6 (Para mayor detalle ver curva bomba ver Anexo II).

Corregir

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
Tipo de Válvula	--	BHP150-ANSI 150 High Perf Bfly Valve	RCV – Maxum Rotary Control Valve
TAG	--	3600-FV-3212/3222/3232/3242	3500-FV-2415/2425/2435/2445
Tamaño Válvula	in	10	10
100 % Cv	--	3550	1300

Tabla 5: Caracterización Válvulas de Control Descarga Bombas Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
Tipo de Válvula	--	PEC – Eccentric Plug Valve	RCV – Maxum Rotary Control Valve
TAG	--	3600-PV-2211	3500-PV-2002
Tamaño Válvula	in	14	12
100 % Cv	--	5500	2600

Tabla 6: Caracterización Válvulas de Control Llegada Estanque Sistemas de Electrolito Pobre y Rico.

4 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO HIDRÁULICO – EXPRESIONES DE CÁLCULO

A continuación se detallan los criterios de diseño hidráulico aplicados sobre cada una de las alternativas desarrolladas.

4.1 GRADIENTE HIDRÁULICO

La presión en cada punto del trazado (representados a través del subíndice i) se puede determinar usando la siguiente expresión:

$$\frac{P_i}{\rho \cdot g} = \Delta Z_i + H_{fi}$$

Donde:

P_i : Presión relativa en el punto i (kPa).

ΔZ_i : Variación de elevación. Corresponde a la diferencia de cota entre un punto del trazado y su predecesor (m).

H_{fi} : Pérdida de carga por fricción (m).

Así, se calculan los valores de la línea de gradiente hidráulico (HGL) en cada punto del trazado en función de la presión relativa y la cota en cada ubicación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HGL_i = \frac{P_i}{\rho g} + Z_i$$

4.2 PÉRDIDAS DE CARGA

Las pérdidas de carga del sistema (H_{fi}) para cada punto i del trazado se determinan a través de las expresiones de Darcy y Colebrook-White:

$$H_{fi} = FD \cdot \frac{\lambda_i L_i}{D_i} \frac{V_i^2}{2g} = FD \cdot J_i \cdot L_i$$

Donde:

L_i : Longitud de tubería entre un punto del trazado y su antecesor (m).

D_i : Diámetro interno de tubería en el punto i (m).

V_i : Velocidad de flujo en el punto i (m/s).

λ_i : Factor de fricción de Colebrook en el punto i .

$$\lambda = \left[-2 \log \left[\frac{k}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right] \right]^{-2}$$

Donde:

k : Rugosidad de Tubería (mm).

Re : Número de Reynolds.

FD : Factor de Gradiente (Para ambos sistemas $FD = 1,0$).

J_i : Gradiente hidráulico en el punto (m/m).

Dado que el sistemas de transporte de Electrolito Pobre se diseña considerando tubería de HDPE y el sistema de transporte de Electrolito Rico se diseña considerando tubería de acero al carbono revestida en *liner* de HDPE más HDPE, la rugosidad k de ambos sistemas será de 0,021 mm (Ref. m).

4.3 ESTIMACIÓN TRANSIENTES HIDRÁULICOS

4.3.1 Celeridad de la onda

La celeridad de la onda puede ser estimada a partir de las siguientes expresiones (Kortaweg, 1878):

$$\alpha = \sqrt{\frac{K/\rho}{1 + \left(\frac{K}{E}\right) \cdot \left(\frac{D}{e}\right)(c)}}$$

Donde:

α : Celeridad de onda (m/s).

K : Módulo de elasticidad volumétrico del agua (GPa).

ρ : Densidad del fluido (kg/m³).

- E : Módulo de Young para la tubería (GPa).
- D : Diámetro interior de la tubería (mm).
- e : Espesor de pared de la tubería (mm).
- c : Factor por tipo de unión tubería ($c = 1,0$)

4.3.2 Estimación de transiente

La evaluación de fenómenos transientes se realiza mediante la envolvente de presiones desarrollada por Joukowsky (1898) y Allievi (1904) y se basa en la siguiente expresión:

$$\Delta h = \pm \frac{\alpha \cdot \Delta v}{g}$$

Donde:

- h : Variación de presión producida por el golpe de ariete (m).
- α : Celeridad de onda (m/s).
- Δv : Variación de velocidad de operación normal (m/s).
- g : Aceleración de gravedad (m/s^2).

4.3.3 Modelación computacional de transientes hidráulicos

Se utilizará el Software propiedad de BRASS para la simulación de fenómenos transientes. El software aplica la ecuación de energía y la ecuación de cantidad de movimiento, en una malla discretizada asociado a la tubería de cada sistema de transporte. Estas ecuaciones se resuelven utilizando el método de las características.

Indicar nombre y versión del software

Las simulaciones realizadas determinan, principalmente, las sobrepresiones máximas en el sistema debido a efectos transientes generados por operaciones normales o eventuales.

Para las subpresiones, se procederá como se indica capítulo 4.6 (verificación por colapso).

4.4 MÁXIMA PRESIÓN ADMISIBLE

De acuerdo al material utilizado ya sea acero o HDPE la máxima presión admisible de operación normal o transiente será calculada mediante las siguientes expresiones.

4.4.1 Máxima Presión Admisible en Tuberías de Acero

De acuerdo al código ASME B31.4-2016, se empleará la siguiente expresión para el cálculo de la presión admisible en tuberías de acero:

$$P_{SS,TRANS} = \frac{2 \cdot e \cdot S_{SS,TRANS}}{D}$$

$$S_{SS,TRANS} = \sigma \cdot E \cdot FS_{SS,TRANS}$$

Donde:

$P_{SS,TRANS}$: Presión de operación admisible (kPa).

e : Espesor de pared de tubería (mm).

D : Diámetro externo de tubería (mm).

$S_{SS,TRANS}$: Esfuerzo admisible de la tubería (kPa).

σ : Tensión mínima de fluencia del acero, SMYS (kPa).

API 5L X65 : 448,175 Mpa.

E : Factor de soldadura ($E = 1$).

$FS_{SS,TRANS}$: Factor de seguridad para presión admisible en tuberías (ver sección 5.1).

Los subíndices SS y TRANS se refieren a condiciones de operación en estado estacionario y ante eventos transientes, respectivamente.

4.4.2 Máxima Presión Admisible en Tuberías de HDPE

De acuerdo al Manual AWWA M55, se empleará la siguiente expresión para el cálculo de la presión admisible en tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE):

Para materiales que se encuentran bajo la norma ISO se considera:

$$PN_{SS,TRANS OCAS,TRANS EVEN} = PN \cdot FS_{SS,TRANS OCAS,TRANS EVEN}$$

Donde:

PN : Presión de trabajo (Kg/cm²).

$FS_{SS,TRANS OCAS,TRANS EVEN}$: Factor de seguridad para presión admisible en

tuberías (ver sección 5.1).

Los subíndices SS, TRANS OCAS y TRANS EVEN se refieren a condiciones de operación en estado estacionario, ante eventos transientes ocasionales (partida y detención) y transiente eventuales (cierre de válvulas, corte de energía, etc), respectivamente.

De acuerdo a información entregada por el proveedor⁷ los valores de PN para una tubería PE100 que se encuentra bajo norma ISO corresponden a los señalados en la Tabla 7 a continuación.

Temperatura (°C)	Vida útil esperada	Presión de trabajo (kg/cm²)				
		DR				
		26	21	17	11	9
		PN				
		6,3	8	10	16	20
40	5	4,8	6,1	7,7	12,3	15,6
	10	4,7	6,0	7,6	12,1	15,5
	25	4,6	5,9	7,4	11,8	14,2
	50	4,5	5,8	7,2	11,6	14,1
50	5	4,2	5,3	6,7	10,7	13,4
	10	4,0	5,2	6,5	10,4	13,1

Tabla 7: Relación Presión – Temperatura de Acuerdo a la Vida Útil para Tuberías de HDPE PE 100.

4.5 ESPESORES MÍNIMOS REQUERIDOS

El espesor nominal de la tubería deberá satisfacer los requerimientos de presión y limitaciones admisibles. Se establece de acuerdo a la siguiente expresión:

$$t_n \geq t + A$$

Donde:

t_n : Espesor de pared nominal que satisface requerimientos de presión y tolerancias (in).

t : Espesor de pared para la presión de diseño o espesor estructural (in).

⁷ Información de acuerdo a Catalogo proveedor de HDPE, TEHMC0.

A : Suma de tolerancias por corrosión (in).

Debido a que el diseño del sistemas de Electrolito Pobre considera tubería de HDPE y el sistema de Electrolito Rico considera acero al carbono revestido con *Liner* de HDPE más HDPE, se considera 0 mm de sobre espesor por corrosión y/o desgaste en ambos sistemas de transporte.

El espesor estructural de la tubería se determina mediante la siguiente expresión:

$$t = \frac{PD}{2S}$$

Para el caso del sistema de transporte de Electrolito Rico, de acorde a lo presentado en el capítulo 403.2.5 del código ASME B31.4, queda limitada la relación diámetro espesor (D/t) a un máximo de 100, de manera de evitar medidas adicionales de protección producto de la susceptibilidad al achatamiento, ovalización, pandeo y abolladuras.

Así, al seleccionar un espesor de tubería de acero al carbono se debe verificar la siguiente desigualdad:

$$\frac{D}{t} < 100$$

4.6 PRESION DE COLAPSO DE TUBERÍA

La Presión Crítica de Colapso de una tubería de acero se determina mediante la siguiente expresión:

$$P_c = \frac{2 \cdot E}{1 - \mu^2} \cdot \left(\frac{t}{D} \right)^3$$

referencia

Donde:

P_c : Presión de colapso (kPa).

E : Módulo de Young (kPa).

μ : Razón de Poisson (0,292 para acero y 0,46 para HDPE).

Steel Poisson ratio 0,3
according to B31.4

t : Espesor de la tubería (mm).

D : Diámetro exterior de la tubería (mm).

De manera de determinar la carga externa a la que se encuentra sometida la cada tubería, se utilizan las características del suelo, considerando un enterramiento de 0,9 m sobre el top de la tubería.

4.7 POTENCIA BOMBAS

4.7.1 Potencia Hidráulica

El consumo de potencia hidráulica de una bomba se determina a través de la siguiente expresión:

$$P_H = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

Donde:

P_H : Consumo de potencia hidráulica (W).

ρ : Densidad del fluido (kg/m³).

g : Aceleración de gravedad (m/s²).

Q : Caudal impulsado por la bomba (m³/s).

H : Altura de presión de impulsión (mcf).

4.7.2 Potencia al Eje del Motor

La potencia al eje se calcula a través de la siguiente expresión:

$$P_E = \frac{P_H}{\eta_B}$$

Donde:

P_H : Potencia hidráulica (W).

P_E : Potencia al eje (W).

η_B : Eficiencia de equipo de bombeo.

Para la verificación del diseño se utilizará una eficiencia de cada equipo de bombeo de acuerdo a la información señalada en la siguiente tabla:

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
TAG	--	3600-5PPP-325 @ 328	3500-5PPP-278 @ 281
Eficiencia Equipo de Bombeo	%	77 ⁸	80 ⁹

Tabla 8: Eficiencias Equipos de Bombeo.

4.7.3 Potencia Consumida

La potencia consumida se calcula a través de la siguiente expresión:

$$P_C = \frac{P_E}{\eta_T}$$

Donde:

P_C : Consumo de potencia eléctrica (W).

P_E : Consumo de potencia al eje (W).

η_T : Eficiencia de la transmisión.

En caso de no contar con información se utilizará el siguiente valor para la estimación de potencia consumida por equipo de bombeo.

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
TAG	--	3600-5PPP-325 @ 328	3500-5PPP-278 @ 281
Eficiencia de Transmisión	%	95	95

Tabla 9: Eficiencias de Transmisión.

4.7.4 Potencia Instalada Motor

La potencia instalada se calcula a través de la siguiente expresión:

$$P_m = \frac{P_c}{\eta_m}$$

Donde:

⁸ Valor obtenido de *Pump Data Sheet* documento N° 2325-P46011-3600-255-DS-4008 Rev. 1

⁹ Valor obtenido de *Centrifugal Pump Data Sheet* documento N° 2325-0000-250-TS-0006 Rev. 0

P_m : Potencia eléctrica motor (W).

P_c : Consumo de potencia eléctrica (W).

η_m : Eficiencia del motor eléctrico.

Para la verificación del diseño se utilizará una eficiencia del motor de acuerdo a la siguiente tabla:

Descripción	Unidades	Electrolito Pobre	Electrolito Rico
TAG	--	3600-5PPP-325 @ 328	3500-5PPP-278 @ 281
Eficiencia Motor	%	95,4 ¹⁰	95,5 ¹¹

Tabla 10: Eficiencias Motor.

¹⁰ Valor obtenido de *Motor Information* documento N° 2325-P46011-3600-255-DS-4007 Rev. 1

¹¹ Valor obtenido de *Motor Information* documento N° 2325-P46004-3500-255-DS-4003 Rev. 1

5 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO - INSTALACIONES

A continuación se detallan los criterios de diseño de las instalaciones aplicados sobre cada una de las alternativas desarrolladas.

5.1 FACTORES DE SEGURIDAD

Los factores de seguridad para las tuberías bajo presión interna de acuerdo al código de diseño definido para cada material corresponden a los señalados en la Tabla 11 que se muestra a continuación.

Material	Código y/o Manual	Descripción	Designación	Valor
Acero	Código ASME B31.4	Factor de seguridad para operación en estado estacionario	FS_{SS}	0,72
		Factor de seguridad para solicitaciones ocasionales y eventuales (fenómenos transientes)	FS_{TRANS}	0,792
HDPE	Manual AWWA M55	Factor de seguridad para operación en estado estacionario	FS_{SS}	1
		Factor de seguridad para solicitaciones ocasionales (fenómenos transientes)	$FS_{TRANS OCAS}$	1,5
		Factor de seguridad para solicitaciones eventuales (fenómenos transientes)	$FS_{TRANS EVEN}$	2

Agregar una tabla con los valores numéricos para presiones recurrentes y eventuales

Tabla 11: Factores de Seguridad.

Estos factores no son aplicables a tuberías ISO 4427 directamente.

5.2 HOLGURAS OPERACIONALES

Se realiza el diseño considerando que la línea de gradiente hidráulico (HGL) debe tener una altura de presión de al menos 10 mcf (criterio de diseño original de Fluor, establece 124 kPa) (metros columna de fluido) sobre el perfil de la tubería en el punto alto del trazado.

La máxima presión admisible de operación normal en estado permanente (MAOPss) para los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico debe superar la línea de gradiente hidráulico en una altura de presión de al menos 10 mcf, en todo punto del trazado.

La máxima presión admisible de transientes ocasionales (partida y detención) (MAOP) para los sistemas de transporte de Electrolito Pobre y Rico debe superar la línea de gradiente hidráulico en una altura de presión de al menos 25 mcf, en todo punto del trazado.

La máxima presión admisible de transiente eventuales (cierre de válvula, corte de energía, etc.) (MASP) debe superar la línea de gradiente hidráulico en una altura de presión de al menos 10 mcf, en todo punto del trazado.

Descripción		Criterio
Línea de Gradiente Hidráulico - Perfil de Terreno (Valor corresponde a Diseño Original Fluor 124 kPa).	HGL - Perfil	> 10 mcf
Línea de Gradiente Hidráulico - Admisible de Operación en Estado Permanente.	HGL - MAOP SS	> 10 mcf

Descripción		Criterio
Envolvente Transiente de Partida y Detención - Admisible de Operación para Transientes Frecuentes (Partida y Detención).	HGL - MAOP	> 25 mcf
Envolvente Transiente - Admisible de Operación para Transiente Ocasionales (Cierre de Válvulas, Corte de Energía).	HGL - MASP	> 10 mcf

Tabla 12: Resumen Holguras de Diseño.

5.3 VÁLVULAS VENTOSAS

Se considera el uso de válvulas de venteo para purga de aire acumulado durante operaciones en estado permanente y para permitir el ingreso y salida de aire en eventos de drenaje y llenado del sistema, respectivamente.

Se identifican los puntos de mayor acumulación de burbujas de aire a lo largo del trazado, correspondientes a los puntos de máxima cota local (puntos altos). En tales ubicaciones es donde se instalarán las válvulas de venteo.

5.4 LÍNEAS DE USO EVENTUAL

Las líneas de uso eventual que considerará el actual diseño corresponden a líneas de drenaje y líneas de emergencia (dispositivos de seguridad, disco de ruptura).

La línea de drenaje ubicada en la estación terminal de cada sistema de transporte, se utiliza con el fin de remover el fluido contenido en la tubería principal por eventos de emergencia o de mantención.

Las líneas de emergencia asociadas a dispositivos de seguridad (discos de ruptura) se utilizan para liberar el exceso de presión por efectos transientes eventuales, con el fin de proteger la tubería de los posibles daños ocasionados por sometimiento del material a esfuerzos mayores a su resistencia.

En el caso del sistema de Transporte de Electrolito Rico las líneas de uso eventual tienen el siguiente circuito:

- La línea de emergencia se encuentra direccionada al estanque tag 3600-5TAA-236. Luego el rebose del estanque es dirigido al Cajón Colector de Drenajes; para finalmente dirigirse a la Piscina Refino Planta Óxidos.
- La línea de drenaje considera un arranque principal y un *by-pass*. En el caso de la línea de drenaje principal, esta es direccionada al Cajón Colector de Drenajes y luego hacia la Piscina Refino Planta Óxidos; para el caso del *by-pass* este es direccionado al estanque tag 3600-5TAA-236, para luego realizar el mismo circuito de la línea de emergencia.

Debe verificarse en terreno el estado de las ventosas actuales. Probable cristalización al interior.

En el caso del sistema de Transporte de Electrolito Pobre las líneas de uso eventual tienen el siguiente circuito:

- a) Tanto la línea de emergencia como la línea de drenaje se encuentran direccionadas al estanque tag 3500-5TAA-222. Luego el rebose del estanque es dirigido al Cajón (común) de Rebose de los Estanques de Electrolito Pobre y Rico; para finalmente dirigirse a la Piscina Refino A Norte (cap. 27.000 m³).

La presente ingeniería de detalles no considerará modificar ni agregar líneas adicionales de uso eventual para el drenaje del sistema de transporte de Electrolito Pobre y Rico; sino utilizar los circuitos antes mencionados según corresponda.

5.5 CRITERIO DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

Para estimar la carga dinámica total (TDH) de las bombas de cada sistema se consideró una altura de presión de succión del sistema de bombeo de 2 mcf (valor de presión manométrica).

Para la construcción de la línea de gradiente hidráulico (HGL) se consideró una altura de descarga del *pipiing* de llegada a los estanques cuando finaliza el trazado de 8m.

Considerando que no se modifica el *pipiing* de succión ni el caudal por equipo, se considera que el NPSHd se mantiene. Este será comparado ante eventuales cambios del NPSHr, pero se considera que dado que la instalación existe y opera actualmente, su dimensionamiento no se verá afectado (NPSHd).

**ANEXO I: HOJA DE DATOS EQUIPOS DE BOMBEO
SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE
Y RICO**

KSB AKTIENGESELLSCHAFT

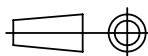
01-04-2005
CERTIFIED

PROJECT NAME : SULPHIDE LEACH
PROJECT NO. : 2325
PURCHASE ORDER : QD232500-460004-01
TAG NO. : 3500-5PPP-278 to 281
SERVICE : RICH ELECTROLYTE TRANSFER PUMP

ZEICHNUNGS-NR./DRAWING NO./N° PLAN

GEPR. VERIF.

BESTELLER-NR./PURCHASER NO./N° ACHETEUR

CAD
DAO

2005-04-01

VGP

1

BETREIBER-NR./CUSTOMER NO./N° CLIENT

2005-02-15

VGP

0

3500-5PPP-278 to 281

DATUM/DATE

NAME/NOM

ÄNDERUNG/REV.
MODIFICATION

KSB AUFTRAGS-NR./KSB ORDER NO./N° COMMANDE KSB

MASSSTAB/SCALE/ECHELLE

BAUREIHE-GROSSE/TYPE-SIZE

9970783692

KSB WERK-NR./KSB WORK NO./N° DE FABRICATION KSB

ZMI 480-03

283438 A-D

KSB

KSB AKTIENGESELLSCHAFT
PUMPEN VERFAHRENSTECHNIK

N° MEL: 2325-P46004-3500-255-DS-4001

PERFORMANCE CURVE

F7008712187

BLATT
SHEET
FEUILLEVON
OF
DEBITTE GRUNDSÄTZLICH BEI SCHRIFTVERKEHR ANGEBEN/
A INDiquer DANS TOUTE CORRESPONDANCE

SHOULD ALWAYS BE STATED IN CORRESPONDENCE/?

SEITE-NR.
PAGE

1

ANZAHL D. SEITEN
PAGE OF

2

BAHNHOFPLATZ 1, 91257 PEGNITZ ; POSTFACH 1360, 91253 PEGNITZ
TELEFON: (+49)09241 71-0, TELEFAX: (+49)09241 71-1792

TAG: 3500-5PPP-278@281

Flow: 625 (m³/hr)

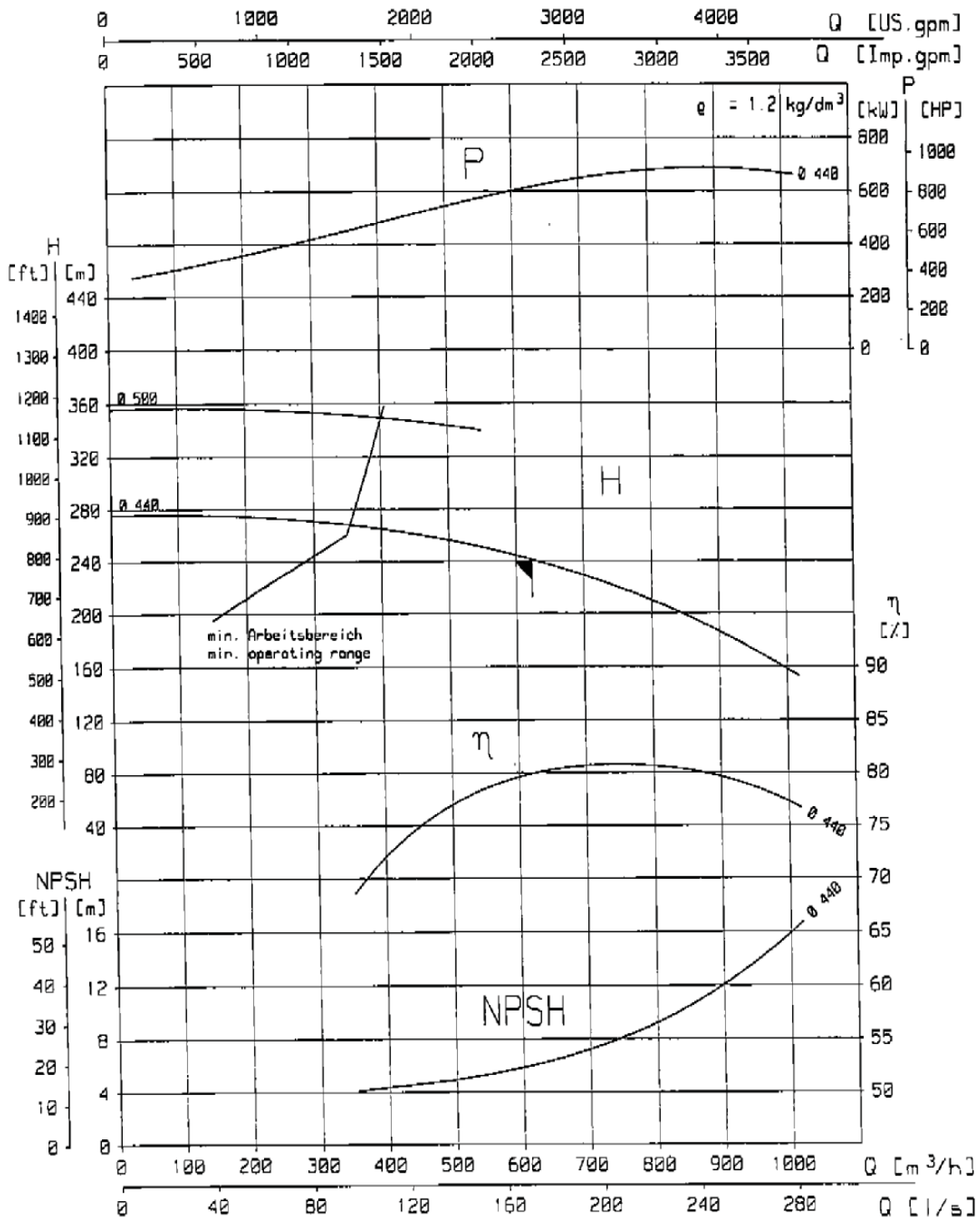
TDH: 241 (mts)



ZM I 480/03

Impeller/Laufrad A

n = 2985 1/min



Alle Pumpenkurven gelten für Wasser bei t=20°C
Konstruktionsänderungen vorbehalten

All pump curves are valid for water at t=20°C
Design subject to alteration

LA 7 13444.00

GE 7 14859/60

14/1-4.01

724/10346

LoGe(P)

24 Feb 2005

Kd

OK 203 147.00

Project Name : Sulphide Leach
 Project Nº : 5323500
 Purchase Order : QD232500-460011-01
 TAG Nº : 3600-5PPP-325 AL 328

KSB Bombas Hidraulicas S.A
 Vicente Guerrero
 20-01-2005

CERTIFIED

Customer MINERA ESCONDIDA
 Project SULPHIDE LEACH
 Service Ew Lean electrolyte Transfer Pumps
 Item/Tag *3600-5PPP-325 AL 328*
 P.O. No. 113563
 Proposal 403CXE06202

PUMP KSB CPK C 250-500

O.P. ***504.816/9***

Denomination

PUMP EXPECTED PERFORMANCE CURVES

Proposal ()
 Information ()
 Approval (**X**) **20/1/05**
 Certified ()
 As Built ()

1	Emission 20/01/05	SCO	PCS	MFB
0	Emission 28/10/04	SCO	PCS	MFB
Rev.	Modif.	Exec.	Verif.	Approv.




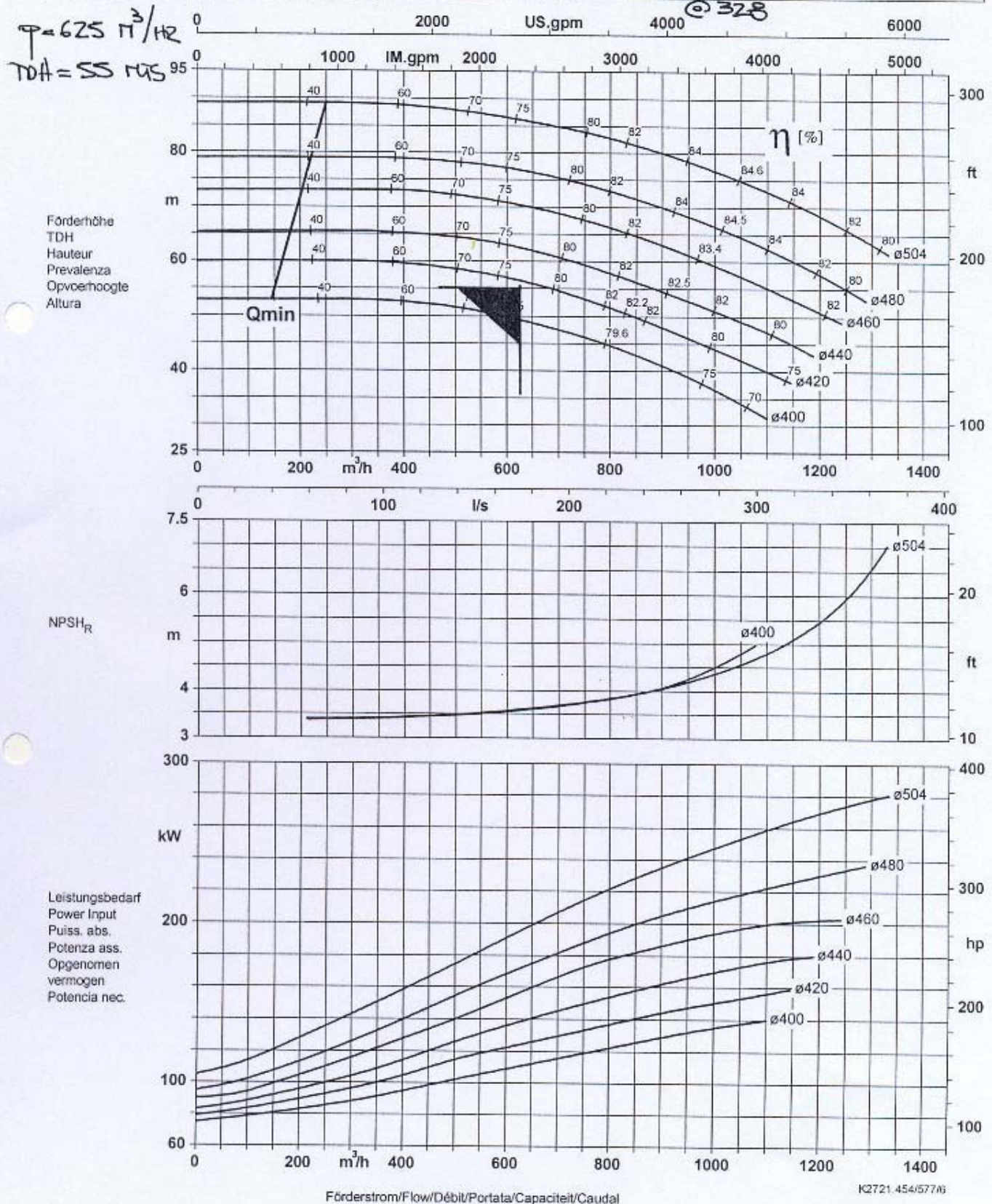
Nº MEL: 2325-P46011-3600-255-DS-4009

Doc. Nr.KSB: CC 504.816/9 D

For this documents we reserve all rights.

OP N° 504.816/3

Baureihe-Größe Type-Size Modèle CPK 250-500 - HPK	Tipo Serie Tipo	Nennzahl Nom. speed Vitesse nom.	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.	Laufed-ø Impeller Dia. Diamètre de roue	ø Girante ø Waaijer ø Rodete	 KSB KSB Aktiengesellschaft Postfach 1361 91253 Pegnitz Bahnhofplatz 1 91257 Pegnitz
Projekt Project Projet ESCONDIDA SULPHIDE LEACH	Progetto Projekt Proyecto	Angebots-Nr. Project No. No. de l'offre RFP-46011	Offerta-No. Offerter. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No. No. de pos. 3600-SPP-325	Pos.-Nr. Positierr. Pos.-Nr.	



ANEXO II: HOJA DE DATOS VÁLVULAS DE CONTROL SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ELECTROLITO POBRE Y RICO

GENERAL	1	Tag No.	3500-FV -2425			SAP No.			
	2	P&ID No.	2325-3500-250-PI-1006			Project Name	Sulphide Leach Project		
	3	Service	Viva ctrl elec rico dsga bba 279 SX_s			Area Name	Process Plant		
	4	Location	Terreno			Area Number	3500		
	5	Line No.	3500-0051-SSPC03-12"-RE-HC						
	6	Equipment No.				Amb. Temp. Min. to Max.	-20 to 32 °C		
	7	Area Class.	Non Hazardous			Aim. Press.	70 kPa-a		
PIPE	8	Line Size	In	12 in		Schedule	In	40S	
	9		Out	12 in			Out	40S	
	10	Pipe Material	Stainless Steel 316L			Pressure Class	ANSI 300		
PROCESS	11		Units	Min. Flow	Norm. Flow	Max. Flow	Shut-Off		
	12	Flow Rate	m ³ /h	625	625				
	13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	2808	2808				
	14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	962	68		3400 kPa		
	15	Operating Temperature	°C	10	31	50			
	16	Operating Density	kg/m ³		1200				
	17	Operating S. G.			1.2012				
	18	Molecular Weight							
	19	Operating Viscosity	cP		2				
	20	Specific Heat Ratio							
	21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2	4.5	12.3			
	22	Calculated CV		256	977				
	23	% Open	%	31	70		0		
	24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	76 /	70 /	/			
	25								
	26	Notes							
	27	Fluid	Rich electrolyte			75 Manufacturer	SIEMENS		
	28	Fluid Phase	Liquid			76 Model No.	Sipart PS2-FF		
	29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C	77 On / Off	Modulating	Modulating	
	30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g		78 Tag No	Digital Interface	3500-FY-2425	FF H1
	31	% SuperHt.	Compressibility			79 Signal:	Inlet	FF H1	
	VALVE BODY	32	Body Type	Rotary Plug		80	Outlet	400 to 600 kPa-g	
		33	Size	10	in	81	Sig Output Incr/Decr	Increases	
		34	ANSI Class	ANSI 300		82	Gauges	Bypass	Yes
		35	Max Pressure	5000 kPa		83	Air Connection Size	1/4"	
36		Max Temperature	230 °C		84	Electric Connection Size	1/2" NPT		
37		Body/Bonnet Material	316 SS		85	Manufacturer			
38		Liner Material	ID	None	86	Model No.			
39		End	In	RF FLG	87	Type			
40		Connection	Out	RF FLG	88	Tags			
41		Fig Face Finish	ANSI B16.6-81		89	Quantity	Power Supply		
42		End Ext / Material			90	Rating (Amps/ Volts /Hertz)			
43		Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard	91	Actuation Points	Contacts	
44		Lub & Iso Viv	Lube			92	Manufacturer	Dezurik	
45		Packing Material	PTFE		93	Model No.	AFR 2		
46		Packing Type	V-Rings		94	Set Pressure	500 kPa-g		
47	Bolting Material	316 SS		95	Filter	Gauge	Yes		
VALVE TRIM	48	Type	Eccentric plug		96	Press. Test			
	49	Size	Rated Travel	10"	97	ANSI / FCI Leakage Class			
	50	Characteristic	Equal %		98	Non Destructive Examination			
	51	Balanced / Unbalanced			99	Manufacturer			
	52	Rated CV	1300		100	Model No. / Rating			
	53	FL	XT	0.67	0.47	101	Type		
	54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS		102	Tag No.			
	55	Seat Material	317 SS		103	Pneumatic Connection			
	56	Cage / Guide Material			104	Coil Rating / Power Supply			
	57	Stem Material	2205 Duplex SS		105	Coil Housing			
ACTUATOR	58	ANSI Leakage class	ANSI IV		106	When De-Energ. Valve			
	59				107	Coil JB Elec Connection			
	60	Manufacturer	Dezurik		108	Manufacturer	Dezurik		
	61	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO		109	Model No.	RCV,10,F2S,S2,TC,S3-S3-F-S10		
	62	Type	Pneumatic Piston		110	P.O. No.	Item No.	71630	
	63	Size	Eff Area		111	Serial No.			
	64	On / Off	Modulating	Modulating	112	Electrical Approval			
	65	Min Required Pressure	500 kPa-g		113	Local Vendor	Unit Price (US\$)	Zurich Chile S.A	
	66	Max Allowable Pressure	600 kPa-g					10187	
	67	Available Air	Min	550 kPa-g	NOTES	1.- *** Vendor to specify / Blank field: Not Applicable.			
	68	Supply Press	Max	690 kPa-g		2.- Stainless steel tagplate according to specification No 2325-0000-270-TS-0006 item 5.2.1.			
	69	Bench Range	to	kPa-g		3.- All accessories piped and mounted on the valve/actuator.			
	70	Orientation	Vertical			4.- All air tubing and fittings of 316 SS.			
	71	HndWhl Type	Required, Top Mounted			5.- All paints for corrosive ambient, with 12 mills Epoxy.			
	72	Air Fail Valve Position	FL Last			6.- Provide valve sizing calculation sheet.			
73	Mechanical Limit Stop								
74	Air to Open / Close								
REVISION	1	07/02/05	Revised for Purchase		MR	GA	GA	DC	
	0	20/01/05	Issued for Purchase		MR	GA	GA	DC	
	C	23/11/04	Issued for Bid		MR	GA	GA	DC	
	B	01/10/04	Issued for Client Approval		MR	GA	GL	DC	
	A	14/09/04	Internal Review		MR	GA	GL	DC	
	REV	DATE	DESCRIPTION		BY	CHK	APPR	PROC	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> INSTRUMENT DATA SHEET PNEUMATIC CONTROL VALVE </div> <div> DATA SHEET DOC NO: 2325-3500-270-DS-FV-2425 PROJECT NO: 2325 TAG NO: 3500-FV -2425 SHEET: of REV: CODE: 0901 1 </div> </div>									

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

e: Jul-27, 2005

Project Name: Sulphide Leach, Escondida.ddb

Valve Tag Number: 3500-FV-2425

Service: CONTROL

Specification:

Valve Style: RCV - MAXUM Rotary Control Valve
 Body Size (In.): 10.00
 Trim Characteristic: Modified Percent
 Trim Style: Eccentric
 Trim Size: Full
 100% Cv: 1300

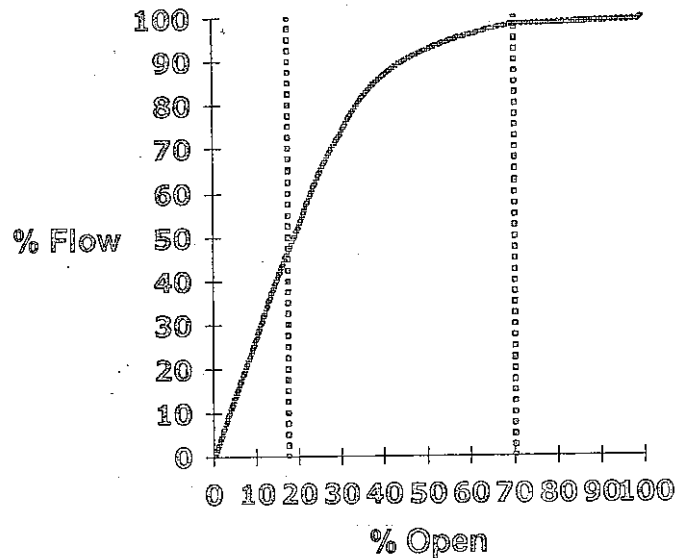
Inlet Pipe Size (In.): 12.00
 Outlet Pipe Size (In.): 12.00
 Outlet Pipe Schedule: 40S
 Outlet Pipe Diameter (In.): 12.8
 Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.375
 Pipe Insulation (In.): None

Liquid (RICH ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
 Inlet Pressure - kPa-G
 Pressure Drop - kPa
 Temperature - Deg. C
 Specific Gravity (Gf) -
 Vapor Pressure - kPa-A
 Critical Pressure - kPa-A

Incip. Press. Drop - kPa
 Crit. Press. Drop - kPa
 Inlet Velocity - M/Sec
 Cv
 Percentage Open - %
 Predicted Noise - dBA
 Special Conditions

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	300					
	2808	2810					
	68,0	962					
	40,0	40,0					
	1,22	1,22					
	8,00	8,00					
	22000	22000					
	1610	1742					
	2006	2104					
	3,41	1,64					
	977	124					
	70,4	17,5					
	< 70	82					
	NONE	NONE					



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL		1 Tag No.		3500-FV -2435		SAP No.			
		2 P&ID No.		2325-3500-250-PI-1006		Project Name		Sulphide Leach Project	
		3 Service		Viva ctri elec rico dsqa bba_280 SX_s		Area Name		Process Plant	
		4 Location		Terreno		Area Number		3500	
		5 Line No.		3500-0052-SSPC03-12"-RE-HC					
		6 Equipment No.				Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C	
		7 Area Class.		Non Hazardous		Atm. Press.		70 kPa-a	
PIPE		8 Line Size		12 in		Schedule		40S	
		9 In		Out		In		Out	
		10 Pipe Material		Stainless Steel 316L		Pressure Class		ANSI 300	
PROCESS		11		Units		Min. Flow		Norm. Flow	
		12 Flow Rate		m³/h		625		625	
		13 Inlet Pressure @ flow rate		kPa-g		2808		2808	
		14 Pressure Drop @ flow rate		kPa		952		68	
		15 Operating Temperature		°C		10		31	
		16 Operating Density		kg/m³		1200		50	
		17 Operating S. G.				1.2012			
		18 Molecular Weight							
		19 Operating Viscosity		cP		2			
		20 Specific Heat Ratio							
		21 Inlet Vapour Pressure		kPa-a		1.2		4.5	
		22 Calculated CV				256		977	
		23 % Open		%		31		70	
		24 Sound Press. Lvl Allow./Pred.		dBA		76 /		70 /	
		25							
		26 Notes							
		27 Fluid		Rich electrolyte		75 Manufacturer		SIEMENS	
		28 Fluid Phase		Liquid		76 Model No.		Sipart PS2-FF	
		29 Design Press		kPa-g		77 On / Off		Modulating	
		30 Critical Press		kPa-g		78 Tag No		Digital Interface	
		31 % SuperHt.		Compressibility		79 Signal:		Inlet	
VALVE BODY		32 Body Type		Rotary Plug		80		Outlet	
		33 Size		10" in		81 Sig Output Incr/Decr		Increases	
		34 ANSI Class		ANSI 300		82 Gauges		Bypass	
		35 Max Pressure		5000 kPag		83 Air Connection Size		1/4"	
		36 Max Temperature		230°C		84 Electric Connection Size		1/2" NPT	
		37 Body/Bonnet Material		316 SS		85 Manufacturer			
		38 Liner Material		ID		86 Model No.			
		39 End		In		87 Type			
		40 Connection		Out		88 Tags			
		41 Flg Face Finish		ANSI B16.6-81		89 Quantity		Power Supply	
		42 End Ext / Material				90 Rating (Amps/ Volts /Hertz)			
		43 Flow Direction		Bonnet Type		91 Actuation Points		Contacts	
		44 Lub & Iso Vlv		Lube		92 Manufacturer		Dezurik	
		45 Packing Material		PTFE		93 Model No.		AFR 2	
		46 Packing Type		V-rings		94 Set Pressure		500 kPa-g	
		47 Bolting Material		316 SS		95 Filter		Gauge	
		48 Type		Eccentric plug		96 Press. Test			
		49 Size		Rated Travel		97 ANSI / FCI Leakage Class			
		50 Characteristic		Equal %		98 Non Destructive Examination			
		51 Balanced / Unbalanced				99 Manufacturer			
		52 Rated CV		1300		100 Model No. / Rating			
		53 FL		XT		101 Type			
		54 Plug / Ball / Disk Material		317 SS		102 Tag No.			
		55 Seat Material		317 SS		103 Pneumatic Connection			
		56 Cage / Guide Material				104 Coil Rating / Power Supply			
		57 Stem Material		2205 Duplex SS		105 Coil Housing			
		58 ANSI Leakage class		ANSI IV		106 When De-Energ. Valve			
		59				107 Coil JB Elec Connection			
VALVE TRIM		60 Manufacturer		Dezurik		108 Manufacturer		Dezurik	
		61 Model No.		PR-R3A-PC10 TMO		109 Model No.		RCV,10,F2S,S2,TC,S3-S3-F-S10	
		62 Type		Pneumatic Piston		110 P.O. No.		Item No.	
		63 Size		Eff Area		111 Serial No.			
		64 On / Off		Modulating		112 Electrical Approval			
		65 Min Required Pressure		500 kPa-g		113 Local Vendor		Unit Price (US\$)	
		66 Max Allowable Pressure		600 kPa-g		Zurich Chile S.A.		10187	
		67 Available Air		Min		550 kPa-g			
		68 Supply Press		Max		690 kPa-g			
		69 Bench Range		*** to *** kPa-g					
		70 Orientation		Vertical					
		71 HndWhl Type		Side Mounted					
		72 Air Fail Valve Position		FL		Last			
		73 Mechanical Limit Stop							
		74 Air to Open / Close							
ACTUATOR		60 Manufacturer		Dezurik		108 Manufacturer		Dezurik	
		61 Model No.		PR-R3A-PC10 TMO		109 Model No.		RCV,10,F2S,S2,TC,S3-S3-F-S10	
		62 Type		Pneumatic Piston		110 P.O. No.		Item No.	
		63 Size		Eff Area		111 Serial No.			
		64 On / Off		Modulating		112 Electrical Approval			
		65 Min Required Pressure		500 kPa-g		113 Local Vendor		Unit Price (US\$)	
		66 Max Allowable Pressure		600 kPa-g		Zurich Chile S.A.		10187	
		67 Available Air		Min		550 kPa-g			
		68 Supply Press		Max		690 kPa-g			
		69 Bench Range		*** to *** kPa-g					
		70 Orientation		Vertical					
		71 HndWhl Type		Side Mounted					
		72 Air Fail Valve Position		FL		Last			
		73 Mechanical Limit Stop							
		74 Air to Open / Close							
NOTES		1. *** Vendor to specify / Blank field: Not Applicable.							
		2. Stainless steel tagplate according to specification No 2325-0000-270-TS-0006 item 5.2.1.							
		3. All accessories piped and mounted on the valve/actuator.							
		4. All air tubing and fittings of 316 SS.							
		5. All paints for corrosive ambient, with 12 mills Epoxy.							
		6. Provide valve sizing calculation sheet.							

CERTIFIED FINAL

INSTRUMENT DATA SHEET
PNEUMATIC CONTROL
VALVE
DATA SHEET DOC NO:
2325-3500-270-DS-FV-2435
PROJECT NO: 2325
TAG NO: 3500-FV -2435
SHEET: of REV:
CODE: 0901 1

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

Date: Jul-27, 2005

Project Name: Sulphide Leach, Escondida.ddb

Valve Tag Number: 3500-FV-2435

Service: CONTROL

Specification:

Valve Style: RCV - MAXUM Rotary Control Valve
 Body Size (In.): 10.00
 Trim Characteristic: Modified Percent
 Trim Style: Eccentric
 Trim Size: Full
 100% Cv: 1300

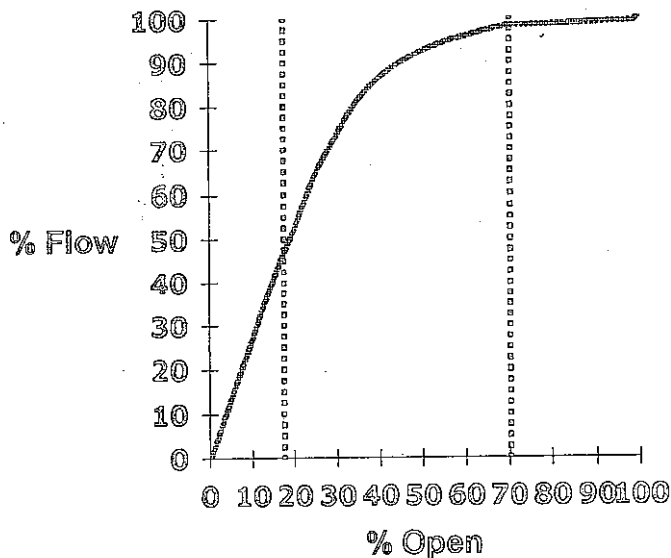
Inlet Pipe Size (In.): 12.00
 Outlet Pipe Size (In.): 12.00
 Outlet Pipe Schedule: 40S
 Outlet Pipe Diameter (In.): 12.8
 Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.375
 Pipe Insulation (In.): None

Liquid (RICH ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
 Inlet Pressure - kPa-G
 Pressure Drop - kPa
 Temperature - Deg. C
 Specific Gravity (G_f) -
 Vapor Pressure - kPa-A
 Critical Pressure - kPa-A

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	300					
	2808	2810					
	68.0	962					
	40.0	40.0					
	1.22	1.22					
	8.00	8.00					
	22000	22000					
	1610	1742					
	2006	2104					
	3.41	1.64					
	977	124					
	70.4	17.5					
	< 70	82					
	NONE	NONE					

Incip. Press. Drop - kPa
 Crit. Press. Drop - kPa
 Inlet Velocity - M/Sec
 Cv
 Percentage Open - %
 Predicted Noise - dBA
 Special Conditions



Comments:

CERTIFIED FINAL

GENERAL		PIPE		PROCESS		VALVE BODY		VALVE TRIM		ACTUATOR	
1	Tag No.	3500-FV -2445		SAP No.		Project Name		Sulphide Leach Project			
2	P&ID No.	2325-3500-250-PI-1006		Area Name		Process Plant		3500			
3	Service	Viva ctrl elec rico dsga bba 280 SX_s		Area Number							
4	Location	Terreno		Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C					
5	Line No.	3500-0053-SSPC03-12"-RE-HC		Atm. Press.		70 kPa-a					
6	Equipment No.	Non Hazardous		Schedule		In 40S					
7	Area Class.			Pressure Class		ANSI 300					
8	Line Size	In 12 in	Out in	Min. Flow		Norm. Flow		Max. Flow		Shut-Off	
9	Pipe Material	Stainless Steel 316L		Units		m³/h		625		625	
10	Flow Rate			kPa-g		2808				3400 kPa	
11	Inlet Pressure @ flow rate			kPa		962		68			
12	Pressure Drop @ flow rate			°C		10		31		50	
13	Operating Temperature			kg/m³				1200			
14	Operating Density			cP				2			
15	Operating S. G.			kPa-a		1.2		4.5		12.3	
16	Molecular Weight			%		256		977		0	
17	Operating Viscosity			dSA		76 /		70 /		/	
18	Specific Heat Ratio										
19	Inlet Vapour Pressure										
20	Calculated CV										
21	% Open										
22	Sound Press. Lvl Allow./Pred.										
23	Notes										
24	Fluid	Rich electrolyte		75 Manufacturer		SIEMENS					
25	Fluid Phase	Liquid		76 Model No.		Sipart PS2-FF					
26	Design Press	kPa-g		77 On / Off		Modulating					
27	Design Temp	°C		78 Tag No		Digital Interface		3500-FY-2435		FF H1	
28	Critical Press	kPa-g		79 Signal		Inlet		FF H1			
29	% SuperHt	Compressibility		80		Outlet		400 to 600 kPa-g			
30	Body Type	Rotary Plug		81 Sig Output Incr/Decr		Increases					
31	Size	10" in		82 Gauges		Bypass		Yes			
32	ANSI Class	ANSI 300		83 Air Connection Size		1/4"					
33	Max Pressure	5000 kPa-g		84 Electric Connection Size		1/2" NPT					
34	Max Temperature	230°C		85 Manufacturer							
35	Body/Bonnet Material	316 SS		86 Model No.							
36	Liner Material	ID None		87 Type							
37	End	In RF FLG		88 Tags							
38	Connection	Out RF FLG		89 Quantity		Power Supply					
39	Flg Face Finish	ANSI B16.6-81		90 Rating (Amps/ Volts /Hertz)							
40	End Ext / Material			91 Actuation Points/ Contacts							
41	Flow Direction	Bonnet Type Forward Standard		92 Manufacturer		Dezurik					
42	Lub & Iso Vlv	Lube		93 Model No.		AFR 2					
43	Packing Material	PTFE		94 Set Pressure		500 kPa-g					
44	Packing Type	V-rings		95 Filter		Gauge		Yes		Yes	
45	Bolting Material	316 SS		96 Press. Test							
46	Type	Eccentric plug		97 ANSI / FCI Leakage Class							
47	Size	Rated Travel 10"		98 Non Destructive Examination							
48	Characteristic	Equal %		99 Manufacturer							
49	Balanced / Unbalanced			100 Model No. / Rating							
50	Rated CV	1300		101 Type							
51	FL	XT 0.67 0.47		102 Tag No.							
52	Plug / Ball / Disk Material	317 SS		103 Pneumatic Connection							
53	Seat Material	317 SS		104 Coil Rating / Power Supply							
54	Cage / Guide Material			105 Coil Housing							
55	Stem Material	2205 Duplex SS		106 When De-Energ. Valve							
56	ANSI Leakage class	ANSI IV		107 Coil JB Elec Connection							
57	Manufacturer	Dezurik		108 Manufacturer		Dezurik					
58	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO		109 Model No.		RCV,10,F2S,S2,TC,S3-S3-F-S10					
59	Type	Pneumatic Piston		110 P.O. No.		Item No.		71630			
60	Size	Eff Area		111 Serial No.							
61	On / Off	Modulating		112 Electrical Approval							
62	Min Required Pressure	500 kPa-g		113 Local Vendor/ Unit Price (US\$)		Zurich Chile S.A.		10187			
63	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
64	Available Air	Min 550 kPa-g									
65	Supply Press	Max 690 kPa-g									
66	Bench Range	to kPa-g									
67	Orientation	Vertical									
68	HndWhl Type	Side Mounted									
69	Air Fail Valve Position	FL Last									
70	Mechanical Limit Stop										
71	Air to Open / Close										
72	Manufacturer	Dezurik									
73	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
74	Type	Pneumatic Piston									
75	Size	Eff Area									
76	On / Off	Modulating									
77	Min Required Pressure	500 kPa-g									
78	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
79	Available Air	Min 550 kPa-g									
80	Supply Press	Max 690 kPa-g									
81	Bench Range	to kPa-g									
82	Orientation	Vertical									
83	HndWhl Type	Side Mounted									
84	Air Fail Valve Position	FL Last									
85	Mechanical Limit Stop										
86	Air to Open / Close										
87	Manufacturer	Dezurik									
88	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
89	Type	Pneumatic Piston									
90	Size	Eff Area									
91	On / Off	Modulating									
92	Min Required Pressure	500 kPa-g									
93	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
94	Available Air	Min 550 kPa-g									
95	Supply Press	Max 690 kPa-g									
96	Bench Range	to kPa-g									
97	Orientation	Vertical									
98	HndWhl Type	Side Mounted									
99	Air Fail Valve Position	FL Last									
100	Mechanical Limit Stop										
101	Air to Open / Close										
102	Manufacturer	Dezurik									
103	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
104	Type	Pneumatic Piston									
105	Size	Eff Area									
106	On / Off	Modulating									
107	Min Required Pressure	500 kPa-g									
108	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
109	Available Air	Min 550 kPa-g									
110	Supply Press	Max 690 kPa-g									
111	Bench Range	to kPa-g									
112	Orientation	Vertical									
113	HndWhl Type	Side Mounted									
114	Air Fail Valve Position	FL Last									
115	Mechanical Limit Stop										
116	Air to Open / Close										
117	Manufacturer	Dezurik									
118	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
119	Type	Pneumatic Piston									
120	Size	Eff Area									
121	On / Off	Modulating									
122	Min Required Pressure	500 kPa-g									
123	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
124	Available Air	Min 550 kPa-g									
125	Supply Press	Max 690 kPa-g									
126	Bench Range	to kPa-g									
127	Orientation	Vertical									
128	HndWhl Type	Side Mounted									
129	Air Fail Valve Position	FL Last									
130	Mechanical Limit Stop										
131	Air to Open / Close										
132	Manufacturer	Dezurik									
133	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
134	Type	Pneumatic Piston									
135	Size	Eff Area									
136	On / Off	Modulating									
137	Min Required Pressure	500 kPa-g									
138	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
139	Available Air	Min 550 kPa-g									
140	Supply Press	Max 690 kPa-g									
141	Bench Range	to kPa-g									
142	Orientation	Vertical									
143	HndWhl Type	Side Mounted									
144	Air Fail Valve Position	FL Last									
145	Mechanical Limit Stop										
146	Air to Open / Close										
147	Manufacturer	Dezurik									
148	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
149	Type	Pneumatic Piston									
150	Size	Eff Area									
151	On / Off	Modulating									
152	Min Required Pressure	500 kPa-g									
153	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
154	Available Air	Min 550 kPa-g									
155	Supply Press	Max 690 kPa-g									
156	Bench Range	to kPa-g									
157	Orientation	Vertical									
158	HndWhl Type	Side Mounted									
159	Air Fail Valve Position	FL Last									
160	Mechanical Limit Stop										
161	Air to Open / Close										
162	Manufacturer	Dezurik									
163	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO									
164	Type	Pneumatic Piston									
165	Size	Eff Area									
166	On / Off	Modulating									
167	Min Required Pressure	500 kPa-g									
168	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
169	Available Air	Min 550 kPa-g									
170	Supply Press	Max 690 kPa-g									

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

Date: Jul-27, 2005

Project Name: Sulphide Leach, Escondida.ddb
Valve Tag Number: 3500-FV-2445
Service: CONTROL
Specification:

Valve Style: RCV - MAXUM Rotary Control Valve
Body Size (In.): 10.00
Trim Characteristic: Modified Percent
Trim Style: Eccentric
Trim Size: Full
100% Cv: 1300

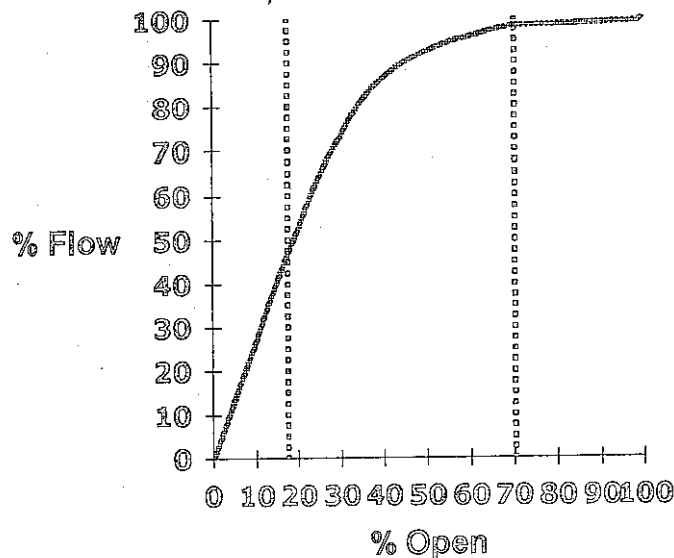
Inlet Pipe Size (In.): 12.00
Outlet Pipe Size (In.): 12.00
Outlet Pipe Schedule: 40S
Outlet Pipe Diameter (In.): 12.8
Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.375
Pipe Insulation (In.): None

Liquid (RICH ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
Inlet Pressure - kPa-G
Pressure Drop - kPa
Temperature - Deg. C
Specific Gravity (Gf) -
Vapor Pressure - kPa-A
Critical Pressure - kPa-A

Incip. Press. Drop - kPa
Crit. Press. Drop - kPa
Inlet Velocity - M/Sec
Cv
Percentage Open - %
Predicted Noise - dBA
Special Conditions

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	300					
	2808	2810					
	68.0	962					
	40.0	40.0					
	1.22	1.22					
	8.00	8.00					
	22000	22000					
	1610	1742					
	2006	2104					
	3.41	1.64					
	977	124					
	70.4	17.5					
	< 70	82					
	NONE	NONE					



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL		SAP No.		Project Name		Sulphide Leach Project	
PIPE		Area Name		Process Plant		3500	
PROCESS		Area Number		Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C	
VALVE BODY		Atm. Press.		70 kPa-a			
VALVE TRIM		Schedule		In		0.375 in	
ACTUATOR		Pressure Class		Out		ANSI 300	
1	Tag No.	3500-PV -2211		Project Name		Sulphide Leach Project	
2	P&ID No.	2325-3500-250-PI-1007		Area Name		Process Plant	
3	Service	Viva ctrl elec pobre ducto inter SX.s		Area Number		3500	
4	Location	Terreno		Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C	
5	Line No.	3500-2272-SSPC03-20"-LE-HC		Atm. Press.		70 kPa-a	
6	Equipment No.			Schedule		In	
7	Area Class.	Non Hazardous		Out		0.375 in	
8	Line Size	20 in		Pressure Class		ANSI 300	
9	In						
10	Out						
11	Pipe Material	Stainless Steel 316L					
12	Flow Rate	Units	Min. Flow	Norm. Flow	Max. Flow	Shut-Off	
13	Inlet Pressure @ flow rate	m³/h	625	1875			
14	Pressure Drop @ flow rate	kPa-g	1562	454		2100 kPa	
15	Operating Temperature	kPa	1512	404			
16	Operating Density	°C	10	37	50		
17	Operating S. G.	kg/m³		1200			
18	Molecular Weight			1,2012			
19	Operating Viscosity	cP		2			
20	Specific Heat Ratio						
21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2	6.3	12.3		
22	Calculated CV		219	1710			
23	% Open	%	11	45			
24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	81 /	70 /	/		
25							
26	Notes	Orifice plate		Orifice dp=200			
27	Fluid	Lean electrolyte		75 Manufacturer		SIEMENS	
28	Fluid Phase	Liquid		76 Model No.		Sipart PS2-FF	
29	Design Press	Design Temp	3200 kPa-g	°C	77 On / Off	Modulating	
30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g		78 Tag No	Digital Interface	3500-PY-2211
31	% Super-Ht.	Compressibility			79 Signal:	Inlet	FF H1
32	Body Type	Eccentric Plug		80		Outlet	400 to 600 kPa-g
33	Size	14" in		81 Sig Output Incr/Decr		Increases	
34	ANSI Class	ANSI 300		82 Gauges		Bypass	Yes
35	Max Pressure	3100 kPa		83 Air Connection Size		1/4"	
36	Max Temperature	230°C		84 Electric Connection Size		1/2" NPT	
37	Body/Bonnet Material	317 SS		85 Manufacturer			
38	Liner Material	ID	None	86 Model No.			
39	End	In	RF FLG	87 Type			
40	Connection	Out	RF FLG	88 Tags			
41	Flg Face Finish			89 Quantity		Power Supply	
42	End Ext / Material			90 Rating (Amps/ Volts /Hertz)			
43	Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard	91 Actuation Points		Contacts
44	Lub & Iso Vlv	Lube		92 Manufacturer		Dezurik	
45	Packing Material	PTFE		93 Model No.		AFR 2	
46	Packing Type	V-ring		94 Set Pressure		500	kPa-g
47	Bolting Material	316 SS		95 Filter		Gauge	Yes
48	Type	Eccentric plug		96 Press. Test			
49	Size	Rated Travel	14"	97 ANSI / FCI Leakage Class			
50	Characteristic	Equal%		98 Non Destructive Examination			
51	Balanced / Unbalanced			99 Manufacturer			
52	Rated CV	5500		100 Model No. / Rating			
53	FL	XT	0.55	0.48	101 Type		
54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS		102 Tag No.			
55	Seat Material	317 SS		103 Pneumatic Connection			
56	Cage / Guide Material			104 Coil Rating / Power Supply			
57	Stem Material	317 SS		105 Coil Housing			
58	ANSI Leakage class	ANSI IV		106 When De-Energ. Valve			
59				107 Coil JB Elec Connection			
60	Manufacturer	Dezurik		108 Manufacturer		Dezurik	
61	Model No.	GS-16-PC12-MO		109 Model No.		PEC,14,F2S,S3,T,M*GS6-PC12,A	
62	Type	Pneumatic Piston		110 P.O. No.		Item No.	71630
63	Size	Eff Area		111 Serial No.			
64	On / Off	Modulating		112 Electrical Approval			
65	Min Required Pressure	500	kPa	113 Local Vendor		Unit Price (US\$)	ZURICH CHILE S.A. 18422
66	Max Allowable Pressure	600	kPa				
67	Available Air	Min	550	kPa-g			
68	Supply Press	Max	690	kPa-g			
69	Bench Range	to		kPa-g			
70	Orientation	Vertical					
71	HndWhl Type	Side Mounted					
72	Air Fail Valve Position	FL	Last				
73	Mechanical Limit Stop						
74	Air to Open / Close						
1	07/02/05	Revised for Purchase	MR	GA	GA	DC	
0	20/01/05	Issued for Purchase	MR	GA	GA	DC	
C	23/11/04	Issued for Bid	MR	GA	GA	DC	
B	01/10/04	Issued for Client Approval	MR	GA	GL	DC	
A	14/09/04	Internal Review	MR	GA	GL	DC	
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APPR	PROC	

INSTRUMENT DATA SHEET
PNEUMATIC CONTROL
VALVE

CERTIFIED FINAL

DATA SHEET DOC NO:
2325-3500-270-DS-PV-2211
PROJECT NO: 2325
TAG NO: 3500-PV -2211
SHEET: of 2
CODE: 0901
REV: 1

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

Date: Jul-27, 2005

Project Name: Sulphide Leach, Escondida.ddb

Valve Tag Number: 3500-PV-2211

Service: CONTROL

Specification:

Valve Style: PEC - Eccentric Plug Valve
 Body Size (In.): 14.00
 Trim Characteristic: Standard
 Trim Style: Standard
 Trim Size: Standard
 100% Cv: 5500

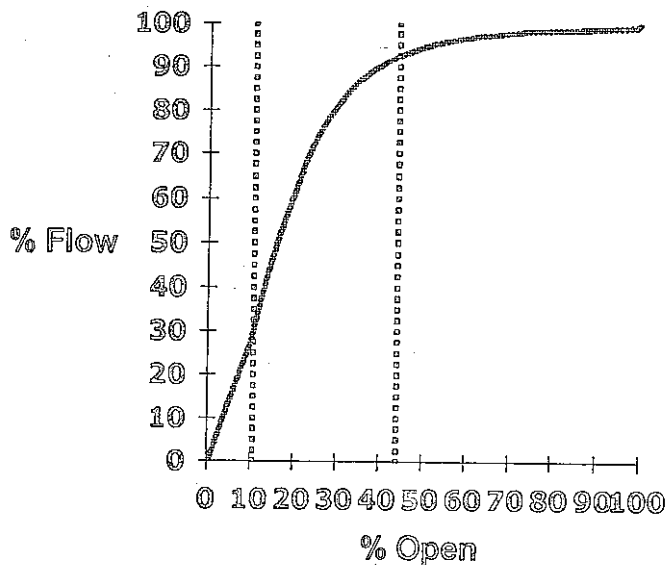
Inlet Pipe Size (In.): 20.00
 Outlet Pipe Size (In.): 20.00
 Outlet Pipe Schedule: 30
 Outlet Pipe Diameter (In.): 20.0
 Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.500
 Pipe Insulation (In.): 1 - Acoustical

Liquid (LEAN ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
 Inlet Pressure - kPa-G
 Pressure Drop - kPa
 Temperature - Deg. C
 Specific Gravity (Gf) -
 Vapor Pressure - kPa-A
 Critical Pressure - kPa-A

Incip. Press. Drop - kPa
 Crit. Press. Drop - kPa
 Inlet Velocity - M/Sec
 Cv
 Percentage Open - %
 Predicted Noise - dBA
 Special Conditions

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	1875	625					
	454	1562					
	204	1312					
	40.0	40.0					
	1.20	1.20					
	7.00	7.00					
	18000	18000					
	348	1223					
	402	1340					
	5.22	1.74					
	1693	219					
	44.3	10.8					
	< 70	81					
	NONE	NONE					



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL		SAP No.				Project Name		
1	Tag No.	3600-FV -3212				Sulphide Leach Project		
2	P&ID No.	2325-3600-250-PI-1001				Process Plant		
3	Service	Viva ctrl elec pobre dsga bba_325 EW_s				3600		
4	Location	Terreno						
5	Line No.	3600-2268-SSPC01-14"-LE-HC				-20 to 32 °C		
6	Equipment No.					70 kPa-a		
7	Area Class.	Non Hazardous				10S		
PIPE		8	Line Size	In	14 in	Schedule	In	
		9		Out			Out	
		10	Pipe Material	Stainless Steel 316L			Pressure Class	ANSI 150
PROCESS		11		Units	Min. Flow	Norm. Flow	Max. Flow	
		12	Flow Rate	m³/h	625	625		
		13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	670	670	850 kPa	
		14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	266	68		
		15	Operating Temperature	°C	10	37	50	
		16	Operating Density	kg/m³		1,2012		
		17	Operating S. G.					
		18	Molecular Weight			2		
		19	Operating Viscosity	cP				
		20	Specific Heat Ratio		1.2	6.3	12.3	
		21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	489	980		
		22	Calculated CV	%	33	50	0	
		23	% Open					
		24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBa	83 /	77 /	/	
		25						
		26	Notes					
		27	Fluid	Lean electrolyte			75	
		28	Fluid Phase	Liquid			76	
		29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C	77	
		30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g		78	
		31	% Super-Ht.	Compressibility			79	
VALVE BODY		32	Body Type	Butterfly			80	
		33	Size	10" in			81	
		34	ANSI Class	ANSI 150			82	
		35	Max Pressure	1960 kPa			83	
		36	Max Temperature	230 kPa			84	
		37	Body/Bonnet Material	317 SS			85	
		38	Liner Material	ID	None		86	
		39	End	In	Wafer		87	
		40	Connection	Out	Wafer		88	
		41	Flg Face Finish				89	
		42	End Ext / Material				90	
		43	Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard	91	
		44	Lub & Iso Vlv	Lube			92	
		45	Packing Material	PTFE			93	
		46	Packing Type	V-rings			94	
		47	Bolting Material	316 SS			95	
VALVE TRIM		48	Type	Standard			96	
		49	Size	Rated Travel	10"		97	
		50	Characteristic	Equal %			98	
		51	Balanced / Unbalanced				99	
		52	Rated CV	3550			100	
		53	FL	XT	0.35	0.34	101	
		54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS			102	
		55	Seat Material	PTFE			103	
		56	Cage / Guide Material				104	
		57	Stem Material	317 SS			105	
		58	ANSI Leakage class	ANSI IV			106	
		59					107	
ACTUATOR		60	Manufacturer	Dezurik			108	
		61	Model No.	PR-R2A-PC6 TMO			109	
		62	Type	Pneumatic Piston			110	
		63	Size	Eff Area			111	
		64	On / Off	Modulating	Modulating		112	
		65	Min Required Pressure	400 kPa-g			113	
		66	Max Allowable Pressure	600 kPa-g				
		67	Available Air	Min	550 kPa-g			
		68	Supply Press	Max	690 kPa-g			
		69	Bench Range	to kPa-g				
		70	Orientation	Vertical				
		71	HndWhl Type	Side Mounted				
		72	Air Fail Valve Position	FL Last				
		73	Mechanical Limit Stop					
		74	Air to Open / Close	/				
POSITIONER		75	Manufacturer	SIEMENS				
		76	Model No.	Sipart PS2-FF				
		77	On / Off	Modulating	Modulating			
		78	Tag No	Digital Interface	3600-FY-3212	FF H1		
		79	Signal:	Inlet	FF H1			
		80		Outlet	400 to 600	kPa-g		
SWITCHES		81	Sig Output Incr/Decr	Increases				
		82	Gauges	Bypass	Yes			
		83	Air Connection Size	1/4"				
		84	Electric Connection Size	1/2" NPT				
AIR SET		85	Manufacturer					
		86	Model No.					
		87	Type					
		88	Tags					
		89	Quantity	Power Supply				
		90	Rating (Amps/ Volts /Hertz)					
		91	Actuation Points/ Contacts					
TESTS		92	Manufacturer	Dezurik				
		93	Model No.	AFR 2				
		94	Set Pressure	400 kPa-g				
		95	Filter	Gauge	Yes	Yes		
SOLENOID		96	Press. Test					
		97	ANSI / FCC Leakage Class					
		98	Non Destructive Examination					
		99	Manufacturer					
		100	Model No. / Rating					
		101	Type					
		102	Tag No.					
		103	Pneumatic Connection					
		104	Coil Rating / Power Supply					
		105	Coil Housing					
		106	When De-Energ. Valve					
		107	Coil JB Elec Connection					
PURCHASE		108	Manufacturer	Dezurik				
		109	Model No.	BHP,10,W1,S3,TC,S3-S3-FT-TT*				
		110	P.O. No.	Item No.	71630			
		111	Serial No.					
		112	Electrical Approval					
		113	Local Vendor/ Unit Price (US\$)	ZURICH CHILE S.A. 4272				
NOTES		1.- *** Vendor to specify / Blank field: Not Applicable. 2.- Stainless steel tagplate according to specification No 2325-0000-270-TS-0006 item 5.2.1. 3.- All accessories piped and mounted on the valve/actuator. 4.- All air tubing and fittings of 316 SS. 5.- All paints for corrosive ambient, with 12 mills Epoxy. 6.- Provide valve sizing calculation sheet.						
INSTRUMENT DATA SHEET		DATA SHEET DOC NO:						
PNEUMATIC CONTROL		2325-3600-270-DS-FV-3212						
VALVE		PROJECT NO: 2325						
		TAG NO: 3600-FV -3212						
		SHEET: of REV:						
		CODE: 0901 1						
REV		DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APPR	PROC	
1	07/02/05	Revised for Purchase	MR	GA	GA	DC		
0	20/01/05	Issued for Purchase	MR	GA	GA	DC		
C	23/11/04	Issued for Bid	MR	GA	GA	DC		
B	01/10/04	Issued for Client Approval	MR	GA	GL	DC		
A	14/09/04	Internal Review	MR	GA	GL	DC		

CERTIFIED FINAL

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

Date: Jul-27, 2005

Project Name: SinSulphide Leach, Escondida.dbb

Valve Tag Number: 3600-FV-3212

Service: CONTROL

Specification:

Valve Style: BHP150 - ANSI 150 High Perf Bfly Valve
 Body Size (In.): 10.00
 Trim Characteristic: Standard
 Trim Style: Standard
 Trim Size: Standard
 100% Cv: 3550

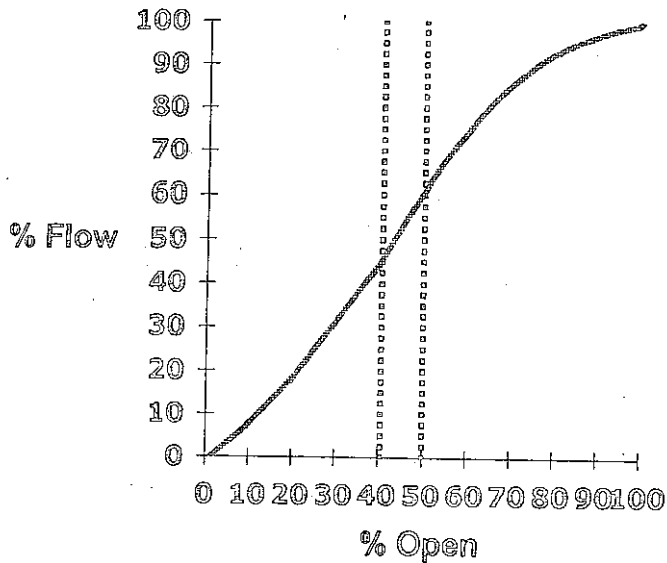
Inlet Pipe Size (In.): 14.00
 Outlet Pipe Size (In.): 14.00
 Outlet Pipe Schedule: 10S
 Outlet Pipe Diameter (In.): 14.0
 Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.188
 Pipe Insulation (In.): None

Liquid (LEAN ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
 Inlet Pressure - kPa-G
 Pressure Drop - kPa
 Temperature - Deg. C
 Specific Gravity (Gf) -
 Vapor Pressure - kPa-A
 Critical Pressure - kPa-A

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	500					
	670	670					
	68.0	78.0					
	37.0	37.0					
	1.20	1.00					
	7.00	7.00					
	22000	22000					
	266	302					
	365	409					
	3.41	2.73					
	980	662					
	50.1	40.5					
	77	76					
	NONE	NONE					

Incip. Press. Drop - kPa
 Crit. Press. Drop - kPa
 Inlet Velocity - M/Sec
 Cv
 Percentage Open - %
 Predicted Noise - dBA
 Special Conditions



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL	1	Tag No.	3600-FV -3222				SAP No.			
	2	P&ID No.	2325-3600-250-PI-1001				Project Name			
	3	Service	Viva ctrl elec pobre dsga bba_326 EW_s				Area Name			
	4	Location	Terreno				Area Number			
	5	Line No.	3600-2269-SSPC01-14"-LE-HC				3600			
	6	Equipment No.					Amb. Temp. Min. to Max.			
	7	Area Class.	Non Hazardous				Atm. Press.			
PIPE	8	Line Size	In	14 in		Schedule	In	10S		
	9		Out				Out			
	10	Pipe Material	Stainless Steel 316L				Pressure Class			
PROCESS	11		Units	Min. Flow		Norm. Flow		Max. Flow		
	12	Flow Rate	m ³ /h	625		625				
	13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	670		670				
	14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	266		68		850 kPa		
	15	Operating Temperature	°C	10		37		50		
	16	Operating Density	kg/m ³			1200				
	17	Operating S. G.				1.2012				
	18	Molecular Weight								
	19	Operating Viscosity	cP			2				
	20	Specific Heat Ratio								
	21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2		6.3		12.3		
	22	Calculated CV								
	23	% Open	%					0		
	24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	83 /		77 /		/		
	25									
	26	Notes								
	27	Fluid	Lean electrolyte				75 Manufacturer			
	28	Fluid Phase	Liquid				76 Model No.			
	29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C		77 On / Off			
	30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g			78 Tag No			
	31	% SuperHit	Compressibility			79 Signal:				
	VALVE BODY	32	Body Type	Butterfly		80				
		33	Size	10	in		81 Sig Output Incr/Decr			
		34	ANSI Class	ANSI 150		82 Gauges				
		35	Max Pressure	1960 kPa		83 Air Connection Size				
36		Max Temperature	230 kPa		84 Electric Connection Size					
37		Body/Bonnet Material	317 SS		85 Manufacturer					
38		Liner Material	ID	None	86 Model No.					
39		End	In	Wafer	87 Type					
40		Connection	Out	Wafer	88 Tags					
41		Flg Face Finish			89 Quantity					
42		End Ext / Material			90 Rating (Amps/ Volts /Hertz)					
43		Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard		91 Actuation Points			
44		Lub & Iso Viv	Lube			92 Manufacturer				
45		Packing Material	PTFE		93 Model No.					
VALVE TRIM		46	Packing Type	V-rings		94 Set Pressure				
	47	Bolting Material	316 SS		95 Filter					
	48	Type	Standard		96 Press. Test					
	49	Size	Rated Travel	10"	97 ANSI / FCI Leakage Class					
	50	Characteristic	Equal%		98 Non Destructive Examination					
	51	Balanced / Unbalanced			99 Manufacturer					
	52	Rated CV	3550		100 Model No. / Rating					
	53	FL	XT	0.35	0.34		101 Type			
	54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS		102 Tag No.					
	55	Seat Material	PTFE		103 Pneumatic Connection					
ACTUATOR	56	Cage / Guide Material			104 Coil Rating / Power Supply					
	57	Stem Material	317 SS		105 Coil Housing					
	58	ANSI Leakage class	ANSI IV		106 When De-Energ. Valve					
	59				107 Coil JB Elec Connection					
	60	Manufacturer	Dezurik		108 Manufacturer					
	61	Model No.	PR-R2A-PC6 TMO		109 Model No.					
	62	Type	Pneumatic Piston		110 P.O. No.					
	63	Size	Eff Area			111 Item No.				
	64	On / Off	Modulating			112 Serial No.				
	65	Min Required Pressure	400 kPa-g		113 Electrical Approval					
NOTES	66	Max Allowable Pressure	600 kPa-g		114 Local Vendor/Unit Price (US\$)					
	67	Available Air	Min	550 kPa-g	ZURICH CHILE S.A. 4272					
	68	Supply Press	Max	690 kPa-g						
	69	Bench Range	to kPa-g							
	70	Orientation	Vertical							
	71	HndWhl Type	Side Mounted							
	72	Air Fail Valve Position	FL	Last						
	73	Mechanical Limit Stop								
	74	Air to Open / Close	/							
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>1 07/02/05 Revised for Purchase MR GA GA DC</p> <p>0 20/01/05 Issued for Purchase MR GA GA DC</p> <p>C 23/11/04 Issued for Bid MR GA GA DC</p> <p>B 01/10/04 Issued for Client Approval MR GA GL DC</p> <p>A 14/09/04 Internal Review MR GA GL DC</p> <p>REV DATE DESCRIPTION BY CHK APPR PROC</p> </div> <div> <p>INSTRUMENT DATA SHEET</p> <p>PNEUMATIC CONTROL VALVE</p> <p>CERTIFIED FINAL</p> </div> <div> <p>DATA SHEET DOC NO: 2325-3600-270-DS-FV-3222</p> <p>PROJECT NO: 2325</p> <p>TAG NO: 3600-FV -3222</p> <p>SHEET: of REV: 1</p> <p>CODE: 0901</p> </div> </div>									

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

Form Revision 1.3)

te: Jul-27, 2005

Project Name: SinSulphide Leach, Escondida.ddb
Valve Tag Number: 3600-FV-3222
Service: CONTROL
Specification:

Valve Style: BHP150 - ANSI 150 High Perf Bfly Valve
Body Size (In.): 10.00
Trim Characteristic: Standard
Trim Style: Standard
Trim Size: Standard
100% Cv: 3550

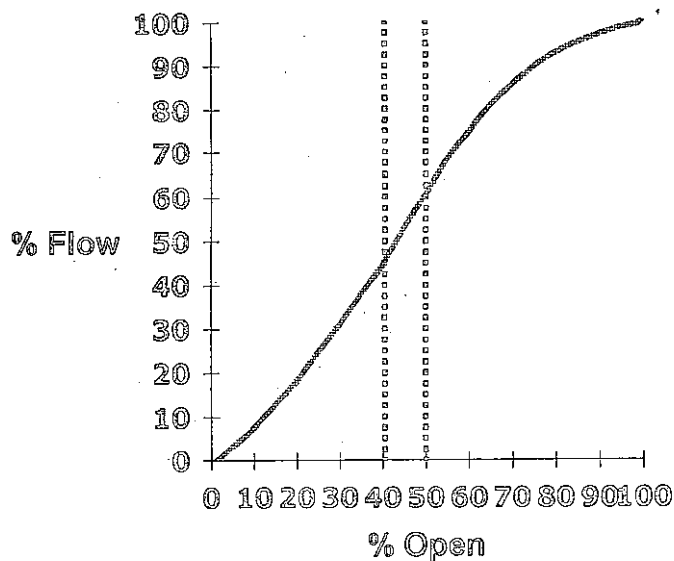
Inlet Pipe Size (In.): 14.00
Outlet Pipe Size (In.): 14.00
Outlet Pipe Schedule: 10S
Outlet Pipe Diameter (In.): 14.0
Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.188
Pipe Insulation (In.): None

Liquid (LEAN ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
Inlet Pressure - kPa-G
Pressure Drop - kPa
Temperature - Deg. C
Specific Gravity (Gf) -
Vapor Pressure - kPa-A
Critical Pressure - kPa-A

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	500					
	670	670					
	68.0	78.0					
	37.0	37.0					
	1.20	1.00					
	7.00	7.00					
	22000	22000					
	266	302					
	365	409					
	3.41	2.73					
	980	662					
	50.1	40.5					
	77	76					
	NONE	NONE					

Incip. Press. Drop - kPa
Crit. Press. Drop - kPa
Inlet Velocity - M/Sec
Cv
Percentage Open - %
Predicted Noise - dBA
Special Conditions



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL		PIPE		PROCESS		VALVE BODY		VALVE TRIM		ACTUATOR	
1	Tag No.	3600-FV -3232		SAP No.							
2	P&ID No.	2325-3600-250-PI-1001		Project Name		Sulphide Leach Project					
3	Service	Viva ctri elec pobre dsga bba_327 EW_s		Area Name		Process Plant					
4	Location	Terreno		Area Number		3600					
5	Line No.	3600-2270-SSPC01-14"-LE-HC									
6	Equipment No.			Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C					
7	Area Class.	Non Hazardous		Atm. Press.		70 kPa-a					
8	Line Size	In	14 in	Schedule		In		10S			
9		Out				Out					
10	Pipe Material	Stainless Steel 316L		Pressure Class		ANSI 150					
11		Units	Min. Flow	Norm. Flow		Max. Flow		Shut-Off			
12	Flow Rate	m³/h	625	625							
13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	670	670							
14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	266	68				850 kPa			
15	Operating Temperature	°C	10	37		50					
16	Operating Density	kg/m³		1200							
17	Operating S. G.			1.2012							
18	Molecular Weight										
19	Operating Viscosity	cP		2							
20	Specific Heat Ratio										
21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2	6.3		12.3					
22	Calculated CV									0	
23	% Open	%									
24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	83 /	77 /		/					
25											
26	Notes										
27	Fluid	Lean electrolyte		75 Manufacturer		SIEMENS					
28	Fluid Phase	Liquid		76 Model No.		Sipart PS2-FF					
29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C	77 On / Off	Modulating		Modulating			
30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g		78 Tag No	Digital Interface	3600-FY-3232	FF H1			
31	% Superht.	Compressibility			79 Signal:	Inlet	FF H1				
32	Body Type	Butterfly		80		Outlet	400 to 600	kPa-g			
33	Size	10 in		81 Sig Output Incr/Decr		Increases					
34	ANSI Class	ANSI 150		82 Gauges		Bypass	Yes				
35	Max Pressure	1960 kPa		83 Air Connection Size		1/4"					
36	Max Temperature	230 kPa		84 Electric Connection Size		1/2" NPT					
37	Body/Bonnet Material	317 SS		85 Manufacturer							
38	Liner Material	ID	None	86 Model No.							
39	End	In	Wafer	87 Type							
40	Connection	Out	Wafer	88 Tags							
41	Flg Face Finish			89 Quantity		Power Supply					
42	End Ext / Material			90 Rating (Amps/ Volts /Hertz)							
43	Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard	91 Actuation Points	Contacts					
44	Lub & Iso Vlv	Lube			92 Manufacturer	Dezurik					
45	Packing Material	PTFE		93 Model No.		AFR 2					
46	Packing Type	V-rings		94 Set Pressure		400 kPa-g					
47	Bolting Material	316 SS		95 Filter		Gauge	Yes	Yes			
48	Type	Standard		96 Press. Test							
49	Size	Rated Travel	10"	97 ANSI / FCJ Leakage Class							
50	Characteristic	Equal%		98 Non Destructive Examination							
51	Balanced / Unbalanced			99 Manufacturer							
52	Rated CV	3550		100 Model No. / Rating							
53	FL	XT	0.35	0.34	101 Type						
54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS		102 Tag No.							
55	Seat Material	PTFE		103 Pneumatic Connection							
56	Cage / Guide Material			104 Coil Rating / Power Supply							
57	Stem Material	317 SS		105 Coil Housing							
58	ANSI Leakage class	ANSI IV		106 When De-Energ. Valve							
59				107 Coil JB Elec Connection							
60	Manufacturer	Dezurik		108 Manufacturer		Dezurik					
61	Model No.	PR-R2A-PC6 TMO		109 Model No.		BHP,10,W1,S3,TC,S3-S3-FT-TT*					
62	Type	Pneumatic Piston		110 P.O. No.		Item No.	71630				
63	Size	Efi Area		111 Serial No.							
64	On / Off	Modulating		112 Electrical Approval							
65	Min Required Pressure	400 kPa-g		113 Local Vendor		Unit Price (US\$)	ZURICH CHILE S.A.	4272			
66	Max Allowable Pressure	600 kPa-g									
67	Available Air	Min	550 kPa-g								
68	Supply Press	Max	690 kPa-g								
69	Bench Range	to kPa-g									
70	Orientation	Vertical									
71	HndWhl Type	Side Mounted									
72	Air Fail Valve Position	FL Last									
73	Mechanical Limit Stop										
74	Air to Open / Close	/									
1	07/02/05	Revised for Purchase	MR	GA	GA	DC	INSTRUMENT DATA SHEET		DATA SHEET DOC NO:		
0	20/01/05	Issued for Purchase	MR	GA	GA	DC	PNEUMATIC CONTROL		2325-3600-270-DS-FV-3232		
C	23/11/04	Issued for Bid	MR	GA	GA	DC	VALVE		PROJECT NO: 2325		
B	01/10/04	Issued for Client Approval	MR	GA	GL	DC	CERTIFIED FINAL		TAG NO: 3600-FV -3232		
A	14/09/04	Internal Review	MR	GA	GL	DC			SHEET: of		REV:
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APPR	PROC			CODE: 0901		1

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

ite: Jul-27, 2005

Project Name: SinSulphide Leach, Escondida.ddb
Valve Tag Number: 3600-FV-3232
Service: CONTROL
Specification:

Valve Style: BHP150 - ANSI 150 High Perf Bfly Valve
Body Size (In.): 10.00
Trim Characteristic: Standard
Trim Style: Standard
Trim Size: Standard
100% Cv: 3550

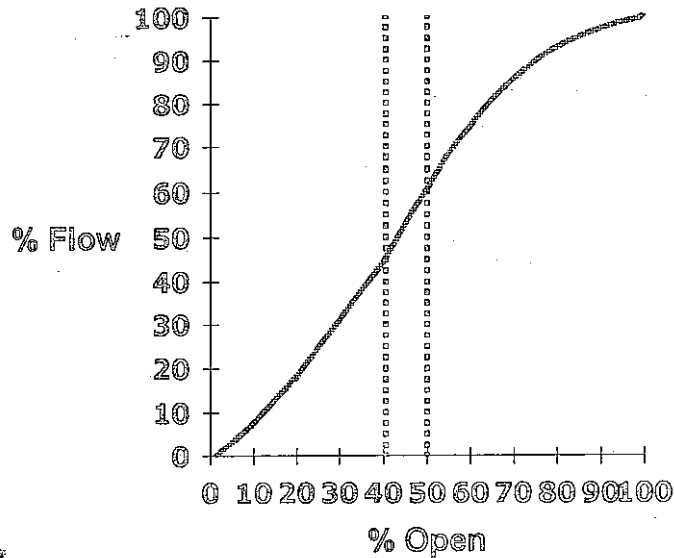
Inlet Pipe Size (In.): 14.00
Outlet Pipe Size (In.): 14.00
Outlet Pipe Schedule: 10S
Outlet Pipe Diameter (In.): 14.0
Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.188
Pipe Insulation (In.): None

Liquid (LEAN ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
Inlet Pressure - kPa-G
Pressure Drop - kPa
Temperature - Deg. C
Specific Gravity (Gf) -
Vapor Pressure - kPa-A
Critical Pressure - kPa-A

Incip. Press. Drop - kPa
Crit. Press. Drop - kPa
Inlet Velocity - M/Sec
Cv
Percentage Open - %
Predicted Noise - dBA
Special Conditions

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	500					
	670	670					
	68.0	78.0					
	37.0	37.0					
	1.20	1.00					
	7.00	7.00					
	22000	22000					
	266	302					
	365	409					
	3.41	2.73					
	980	662					
	50.1	40.5					
	77	76					
	NONE	NONE					



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL	1	Tag No.	3600-FV -3242			SAP No.					
	2	P&ID No.	2325-3600-250-PI-1001			Project Name		Sulphide Leach Project			
	3	Service	Vlva ctrl elec pobre dsga bba 328 EW_s			Area Name		Process Plant			
	4	Location	Terreno			Area Number		3600			
	5	Line No.	3600-2271-SSPC01-14"-LE-HC								
PIPE	6	Equipment No.				Amb. Temp. Min. to Max.		-20 to 32 °C			
	7	Area Class.	Non Hazardous			Atm. Press.		70 kPa-a			
	8	Line Size	In	14 in		Schedule	In	10S			
	9		Out				Out				
	10	Pipe Material	Stainless Steel 316L			Pressure Class		ANSI 150			
PROCESS	11		Units	Min. Flow	Norm. Flow	Max. Flow	Shut-Off				
	12	Flow Rate	m ³ /h	625	625						
	13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	670	670						
	14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	266	68		650 kPa				
	15	Operating Temperature	°C	10	37	50					
	16	Operating Density	kg/m ³		1200						
	17	Operating S. G.			1.2012						
	18	Molecular Weight									
	19	Operating Viscosity	cP		2						
	20	Specific Heat Ratio									
	21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2	6.3	12.3					
	22	Calculated CV									
	23	% Open	%				0				
	24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	83 /	77 /	/					
	25										
VALVE BODY	26	Notes									
	27	Fluid	Lean electrolyte			75	Manufacturer	SIEMENS			
	28	Fluid Phase	Liquid			76	Model No.	Sipari PS2-FF			
	29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C	77	On / Off	Modulating	Modulating		
	30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g		78	Tag No	Digital Interface	3600-FY-3242 FF H1		
	31	% Super-H	Compressibility			79	Signal:	Inlet	FF H1		
	32	Body Type	Butterfly			80		Outlet	400 to 600 kPa-g		
	33	Size	10 in			81	Sig Output Incr/Decr	Increases			
	34	ANSI Class	ANSI 150			82	Gauges	Bypass	Yes		
	35	Max Pressure	1980 kPa			83	Air Connection Size	1/4"			
	36	Max Temperature	230 kPa			84	Electric Connection Size	1/2" NPT			
	37	Body/Bonnet Material	317 SS			85	Manufacturer				
	38	Liner Material	ID	None		86	Model No.				
	39	End	In	Wafer		87	Type				
	40	Connection	Out	Wafer		88	Tags				
VALVE TRIM	41	Flg Face Finish									
	42	End Ext / Material									
	43	Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard	89	Quantity	Power Supply			
	44	Lub & Iso Vlv	Lube			90	Rating (Amps/ Volts /Hertz)				
	45	Packing Material	PTFE			91	Actuation Points	Contacts			
	46	Packing Type	V-rings			92	Manufacturer	Dezurik			
	47	Bolting Material	316 SS			93	Model No.	AFR 2			
	48	Type	Standard			94	Set Pressure	400	kPa-g		
	49	Size	Rated Travel	10"		95	Filter	Gauge	Yes Yes		
	50	Characteristic	Equal %			96	Press. Test				
	51	Balanced / Unbalanced				97	ANSI / FCI Leakage Class				
	52	Rated CV	3550			98	Non Destructive Examination				
	53	FL	XT	0.35	0.34	99	Manufacturer				
	54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS			100	Model No. / Rating				
	55	Seat Material	PTFE			101	Type				
ACTUATOR	56	Cage / Guide Material				102	Tag No.				
	57	Stem Material	317 SS			103	Pneumatic Connection				
	58	ANSI Leakage class	ANSI IV			104	Coil Rating / Power Supply				
	59					105	Coil Housing				
	60	Manufacturer	Dezurik			106	When De-Energ. Valve				
	61	Model No.	PR-R2A-PC6 TMO			107	Coil JB Elec Connection				
	62	Type	Pneumatic Piston			108	Manufacturer	Dezurik			
	63	Size	Eff Area			109	Model No.	BHP.10.W1.S3.TC.S3-S3-FI-TT*			
	64	On / Off	Modulating		Modulating	110	P.O. No.	Item No.	71630		
	65	Min Required Pressure	400 kPa-g			111	Serial No.				
	66	Max Allowable Pressure	600 kPa-g			112	Electrical Approval				
	67	Available Air	Min	550	kPa-g	113	Local Vendor	Unit Price (US\$)	ZURICH CHILE S.A. 4272		
	68	Supply Press	Max	690	kPa-g	NOTES 1.- *** Vendor to specify / Blank field: Not Applicable. 2.- Stainless steel tagplate according to specification No 2325-0000-270-TS-0006 item 5.2.1. 3.- All accessories piped and mounted on the valve/actuator. 4.- All air tubing and fittings of 316 SS. 5.- All paints for corrosive ambient, with 12 mills Epoxy. 6.- Provide valve sizing calculation sheet.					
	69	Bench Range			kPa-g						
	70	Orientation	Vertical								
71	HndWhl Type	Side Mounted									
72	Air Fail Valve Position	FL Last									
73	Mechanical Limit Stop										
74	Air to Open / Close										
REVISION	1	07/02/05	Revised for Purchase	MR	GA	GA	DC	INSTRUMENT DATA SHEET PNEUMATIC CONTROL VALVE CERTIFIED FINAL		DATA SHEET DOC NO:	2325-3600-270-DS-FV-3242
	0	20/01/05	Issued for Purchase	MR	GA	GA	DC			PROJECT NO:	2325
	C	23/11/04	Issued for Bid	MR	GA	GA	DC			TAG NO:	3600-FV -3242
	B	01/10/04	Issued for Client Approval	MR	GA	GL	DC			SHEET:	of
	A	14/09/04	Internal Review	MR	GA	GL	DC			REV:	1
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHK	APPR	PROC			CODE:	0901	

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-J Valve Sizing Data Sheet

Form Revision 1.3)

Date: Jul-27, 2005

Project Name: SinSulphide Leach, Escondida.ddb

Valve Tag Number: 3600-FV-3242

Service: CONTROL

Specification:

Valve Style: BHP150 - ANSI 150 High Perf Bfly Valve
 Body Size (In.): 10.00
 Trim Characteristic: Standard
 Trim Style: Standard
 Trim Size: Standard
 100% Cv: 3550

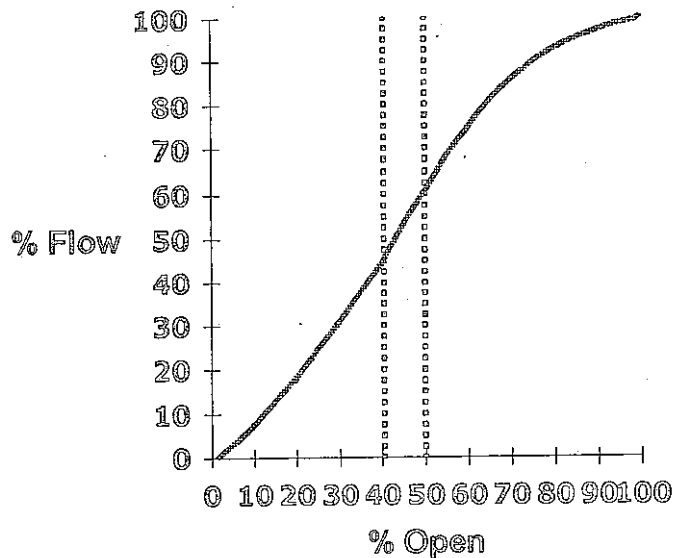
Inlet Pipe Size (In.): 14.00
 Outlet Pipe Size (In.): 14.00
 Outlet Pipe Schedule: 10S
 Outlet Pipe Diameter (In.): 14.0
 Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.188
 Pipe Insulation (In.): None

Liquid (LEAN ELECTROLYTE) Sizing Data:

Flow Rate - M3/Hr
 Inlet Pressure - kPa-G
 Pressure Drop - kPa
 Temperature - Deg. C
 Specific Gravity (Gf) -
 Vapor Pressure - kPa-A
 Critical Pressure - kPa-A

Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
	625	500					
	670	670					
	68,0	78,0					
	37,0	37,0					
	1,20	1,00					
	7,00	7,00					
	22000	22000					
	266	302					
	365	409					
	3,41	2,73					
	980	662					
	50,1	40,5					
	77	76					
	NONE	NONE					

Incip. Press. Drop - kPa
 Crit. Press. Drop - kPa
 Inlet Velocity - M/Sec
 Cv
 Percentage Open - %
 Predicted Noise - dBA
 Special Conditions



CERTIFIED FINAL

Comments:

GENERAL	1	Tag No.	3600-PV -2002		SAP No.		
	2	P&ID No.	2325-3600-250-PI-1002		Project Name	Sulphide Leach Project	
	3	Service	Viva ctrl elec rico ducto inter EW_s		Area Name	Process Plant	
	4	Location	Terreno		Area Number	3600	
	5	Line No.	3600-0735-SSPC03-16"-RE-HC				
	6	Equipment No.			Amb. Temp. Min. to Max.	-20 to 32 °C	
	7	Area Class.	Non Hazardous		Atm. Press.	70 kPa-a	
PIPE	8	Line Size	In	16 in	Schedule	In 0.375 in	
	9		Out			Out	
	10	Pipe Material	Stainless Steel 316L		Pressure Class.	ANSI 300	
PROCESS	11		Units	Min. Flow	Norm. Flow	Max. Flow	
	12	Flow Rate	m³/h	625	1875	Shut-Off	
	13	Inlet Pressure @ flow rate	kPa-g	351	196		
	14	Pressure Drop @ flow rate	kPa	301	146		
	15	Operating Temperature	°C	10	31	50	
	16	Operating Density	kg/m³		1200		
	17	Operating S. G.			1.2012		
	18	Molecular Weight					
	19	Operating Viscosity	cP		2		
	20	Specific Heat Ratio					
	21	Inlet Vapour Pressure	kPa-a	1.2	4.5	12.3	
	22	Calculated CV		458	2032		
	23	% Open	%	32	80		
	24	Sound Press. Lvl Allow./Pred.	dBA	82 /	77 /	0	
	25						
	26	Notes					
	27	Fluid	Rich electrolyte				
	28	Fluid Phase	Liquid				
	29	Design Press	Design Temp	kPa-g	°C		
	30	Critical Press	Critical Temp	kPa-g			
	31	% Super-Ht.	Compressibility				
	VALVE BODY	32	Body Type	Eccentric Rotary Plug			
		33	Size	12"			
		34	ANSI Class	ANSI 300			
		35	Max Pressure	5000 kPa			
36		Max Temperature	230°C				
37		Body/Bonnet Material	316 SS				
38		Liner Material	ID	None			
39		End	In	RF FLG			
40		Connection	Out	RF FLG			
41		Flg Face Finish					
42		End Ext / Material					
43		Flow Direction	Bonnet Type	Forward	Standard		
44		Lub & Iso Vlv	Lube				
VALVE TRIM	45	Packing Material	PTFE				
	46	Packing Type	V-Spring				
	47	Bolting Material	316 SS				
	48	Type	Eccentric Plug				
	49	Size	Rated Travel	12"	***		
	50	Characteristic	Equal %				
	51	Balanced / Unbalanced					
	52	Rated CV	2600				
	53	FL	XT	0.67	0.47		
	54	Plug / Ball / Disk Material	317 SS				
	55	Seat Material	317 SS				
	56	Cage / Guide Material					
	57	Stem Material	2205 Duplex SS				
58	ANSI Leakage class	ANSI IV					
ACTUATOR	59						
	60	Manufacturer	Dezurik				
	61	Model No.	PR-R3A-PC10 TMO				
	62	Type	Pneumatic Piston				
	63	Size	Eff Area				
	64	On / Off	Modulating		Modulating		
	65	Min Required Pressure	550	kPa-g			
	66	Max Allowable Pressure	600	kPa-g			
	67	Available Air	Min	550	kPa-g		
	68	Supply Press	Max	690	kPa-g		
	69	Bench Range					
	70	Orientation	Vertical				
	71	HndWhl Type	Side Mounted				
72	Air Fail Valve Position	FL	East				
73	Mechanical Limit Stop						
74	Air to Open / Close						
POSITIONER	75	Manufacturer	SIEMENS				
	76	Model No.	Sipart PS2-FF				
	77	On / Off	Modulating		Modulating		
	78	Tag No	Digital Interface	3600-PY-2002	FF H1		
	79	Signal:	Inlet	FF H1			
	80		Outlet	400 to 600	kPa-g		
	81	Sig Output Incr/Decr	Increases				
	82	Gauges	Bypass	Yes			
	83	Air Connection Size	1/4"				
	84	Electric Connection Size	1/2" NPT				
	85	Manufacturer					
	86	Model No.					
	87	Type					
88	Tags						
89	Quantity	Power Supply					
90	Rating (Amps/ Volts /Hertz)						
9							

DeZURIK/Copes-Vulcan

Alpha-I Valve Sizing Data Sheet

(Form Revision 1.3)

Date: Jul-18, 2017

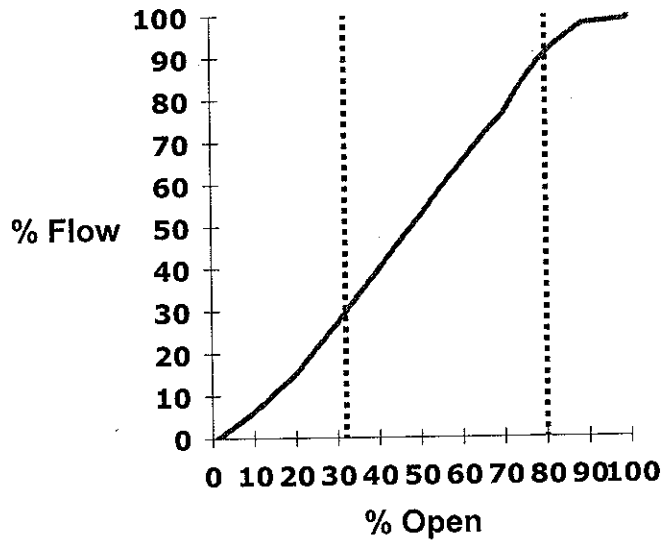
Project Name: SinSulphide Leach, Escondida
Valve Tag Number: 3600-PV-2002
Service: CONTROL
Specification:

Valve Style: RCV - MAXUM Rotary Control Valve
Body Size (In.): 12.00
Trim Characteristic: Modified Percent
Trim Style: Eccentric
Trim Size: High
100% Cv: 2600

Inlet Pipe Size (In.): 16.00
Outlet Pipe Size (In.): 16.00
Outlet Pipe Schedule: 30
Outlet Pipe Diameter (In.): 16.0
Outlet Pipe Wall Thickness (In.): 0.375
Pipe Insulation (In.): None

Liquid (RICH ELECTROLYTE) Sizing Data:

	Cond. 1	Cond. 2	Cond. 3	Cond. 4	Cond. 5	Cond. 6	Cond. 7	Cond. 8
Flow Rate - M3/Hr	1875	625						
Inlet Pressure - kPa-G	196	351						
Pressure Drop - kPa	146	301						
Temperature - Deg. C	50.0	50.0						
Specific Gravity (Gf) -	1.20	1.20						
Vapor Pressure - kPa-A	12.0	12.0						
Critical Pressure - kPa-A	22000	22000						
Incip. Press. Drop - kPa	154	259						
Crit. Press. Drop - kPa	193	317						
Inlet Velocity - M/Sec	7.11	2.37						
Cv	2032	458						
Percentage Open - %	80.0	32.0						
Predicted Noise - dBA	77	82						
Special Conditions	NONE	NONE						



Comments: MAX.FLOW= NORM. FLOW & NORM. FLOW = MIN. FLOW


ZURICH CHILE S.A.
RUT. 99.528.620-3