

0A	EMITIDO PARA APROBACIÓN (Preliminar)		18.01.24	RAM	BER RDK
Rev.	DESCRIPTION		Date	Written	Verified Approved
 Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales		CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT			
MANUAL DE OPERACIÓN PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS					
		Scale: ---	MANUAL		
ERAMINE RESERVES THE PROPERTY OF THIS DOCUMENT, WITH PROHIBITION OF REPRODUCE IT, MODIFY IT, OR DOWNLOAD IT, ANY PART OR WHOLE FOR OTHER COMPANY OR PERSON WITHOUT PREVIOUS WRITTEN AUTHORIZATION		Document Number:		Date:	
		L01-6410-EGEN-ET-0006		A4 Rev. 0A	

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			2	66

INDICE

1	OBJETO -----	6
2	ALCANCE -----	6
3	DOCUMENTOS DE REFERENCIA -----	6
4	GLOSARIO -----	7
5	GENERALIDADES -----	8
4.1	CONDICIONES AMBIENTALES -----	8
4.2	CONDICIONES DEL SUELO -----	8
4.3	PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL -----	8
4.4	CONDICIONES ESTÁNDAR -----	9
4.5	MODALIDADES DE OPERACIÓN NORMAL -----	9
5.1.1	Modo Local de Campo -----	9
5.1.2	Modo Remoto de Planta -----	10
5.1.3	Modo Automatico -----	10
4.6	MODALIDADES DE OPERACIÓN ANORMAL -----	10
5.1.4	Operaciones de Mantenimiento -----	10
5.1.5	Circunstancias Extraordinarias -----	10
4.7	MODALIDADES DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA -----	11
5.1.6	Operaciones de Emergencia -----	11
6	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y SU OPERACIÓN -----	11
6.1	ESTACION DE MEDICION -----	11
6.2	SISTEMA DE ALTA PRESION -----	11
6.2.1	Parámetros de Diseño y Operación -----	11
6.2.2	Válvula de Bloqueo de Entrada Existente (S/Tag) -----	12
6.2.3	Patín de Filtrado SK-8100 -----	12
6.2.4	Patín de Medición SK-8200 -----	13
6.2.5	Válvula de Bloqueo de Salida Existente (S/Tag) -----	14
6.2.6	Válvula de Bypass de Planta – SK-2000 -----	14
6.2.7	Patín Odorizador SK-1205 -----	16
6.3	PLANTA COMPRESORA -----	17
6.4	SISTEMA DE ALTA PRESION -----	17
6.4.1	Parámetros de Diseño y Operación -----	17
6.4.2	Válvula De Bloqueo de Entrada de Planta -----	18

 eramET Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			3	66

6.4.3	Filtros Separadores de Entrada -----	18
6.4.4	Motocompresores a Gas-----	20
6.4.5	Filtros Separadores de Salida -----	22
6.4.6	Válvula de Reciclo de Planta -----	23
6.4.7	Medición de Salida de la Planta-----	23
6.4.8	Válvula de Bloqueo de Salida de la Planta-----	23
6.5	SISTEMA DE GAS COMBUSTIBLE -----	24
6.5.1	Válvula de Bloqueo de Entrada de Gas Combustible y de Arranque-----	24
6.5.2	Medición del Gas combustible y de Arranque-----	24
6.5.3	Calentadores de Gas Indirectos -----	24
6.5.4	Válvula de Bloqueo de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos -----	25
6.5.5	Patín de Gas Combustible de los MMCC-----	25
6.5.6	Medición de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMCC -----	26
6.5.7	Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMCC-----	26
6.5.8	Válvula de Bloqueo de Entrada del Patín de Gas Combustible de los MMGG-----	26
6.5.9	Patín de Gas Combustible de los MMGG -----	27
6.5.10	Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMGG -----	28
6.5.11	Motogeneradores a Gas MMGG-----	28
6.6	SISTEMA DE GAS DE ARRANQUE-----	29
6.6.1	Patín de Gas de Arranque de los MMCC-----	29
6.6.2	Medición de Salida del Patín de Gas de Arranque de los MMCC -----	30
6.6.3	Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas de Arranque de los MMCC-----	30
6.7	SISTEMA DE GAS DE EMERGENCIA -----	30
6.7.1	Válvula de Bloqueo de Entrada del Filtro Separador de Líquidos-----	30
6.7.2	Filtro Separador de Líquidos-----	30
6.7.3	Patín de Gas de Emergencia de los MMGG -----	31
6.8	SISTEMA DE VENTEO-----	31
6.8.1	Sistema de Venteo -----	31
6.8.2	Patín Extintor de CO2 -----	32
6.9	SISTEMA DE DRENAJES ABIERTOS Y CERRADOS-----	33
6.9.1	Tanque de Choque -----	33
6.9.2	Tanque Sumidero y Bomba de Sumidero-----	33
6.9.3	Tanque de Almacenaje de Drenajes -----	34

 eramET Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			4	66

6.10	SISTEMA DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y SANITARIO	34
6.10.1	Tanques del Almacenaje de Agua Sanitaria e Industrial	34
6.11	SISTEMA DE AGUA PARA MOTORES	35
6.11.1	Tanque de Almacenaje de Agua	35
6.12	SISTEMA DE ACEITE PARA MOTORES	36
6.12.1	Tanque de Almacenaje de Aceite	36
6.12.2	Tanques Diarios de Aceite	36
6.13	SISTEMA DE ACEITE PARA COMPRESORES	37
6.13.1	Tanque de Almacenaje de Aceite	37
6.13.2	Tanques de Almacenaje Diario de Aceite	37
6.14	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	38
6.14.1	Compresores de Aire de Motor	38
6.14.2	Patín de Aire Comprimido	39
7	DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CONTROL	40
7.1	ARQUITECTURA DE SISTEMA DE CONTROL	40
7.1.1	Sistema de Control de Procesos	40
7.1.2	Sistema de Paro de Emergencia (ESD)	41
7.1.3	Sistema de Interfaz de Operación	42
8.1.4	Interfaz de Comunicación de SCADA	42
8.1.5	Panel de Control de la Unidad	42
7.1.6	Sistema de Detección de Mezcla Explosiva, Fuego, Temperatura y Humo	43
7.1.7	PLCs de los Equipos	44
7.2	DESCRIPCION FUNCIONAL	45
7.2.1	ESD-PLC	45
7.2.2	STN-PLC	45
7.3	LOGICAS DEL ESD	46
7.3.1	Lógica del Watdog Timer	46
7.3.2	Estados-Conceptos	46
7.3.3	Modos de Operación de Planta	47
7.3.4	Permisos e Inhibiciones	48
7.3.5	Secuencias de Arranque Automático	53
7.3.6	Paros	56
7.3.7	Lógica de Rotura de Línea	59

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			5	66

7.4	LOGICAS DEL STN -----	59
7.4.1	Paro de Planta Reseteable (SSDR)-----	60
7.4.2	Lógica del Lazo PID de la Planta-----	60
7.4.3	Lógica del Cálculo de Tieback-----	61
7.4.4	Lógica de Lazo de PID de la Unidad Motocompresora -----	61
7.4.5	Lógica de Arranque y Paro de la Unidad Compresora -----	64
7.4.6	Lógica del Sistema Mecánico y Eléctrico-----	64
7.4.7	Lógica de Mantenimiento de Válvulas Predictivo -----	64
7.4.8	Lógica de la Válvula de Reciclo de la Planta. -----	66

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			6	66

1 OBJETO

El objeto de este documento es la conformación del Manual de Operación de la Planta Compresora (PC) “Río de las Burras” y la Estación de Medición existente (EM) “Río de las Burras”; en el cual se definirán los criterios básicos de operación de las instalaciones, así como las distintas modalidades de operación posible.

2 ALCANCE

El alcance de este documento está limitado, solamente, a la Planta Compresora (PC) “Río de las Burras” y a la Estación de Medición existente (EM) “Río de las Burras”; ambas ubicadas en la provincia de Salta, Argentina. Esto incluye todos los sistemas y subsistemas pertenecientes a la mencionada Planta Compresora “Río de las Burras” y a la Estación de Medición existente (EM) “Río de las Burras”.

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

L01-6410-EGEN-DC-0001	Documento Técnico	BASES DE DISEÑO
L01-6410-EGEN-LY-0002	Lay Out	LAY-OUT GENERAL
L01-6410-EPRC-PD-0001	P&ID	SIMBOLOGIA
L01-6410-EPRC-PD-0002	P&ID	ENTRADA Y SISTEMA DE FILTROS DE ENTRADA
L01-6410-EPRC-PD-0003	P&ID	SISTEMA DE COMPRESIÓN
L01-6410-EPRC-PD-0004	P&ID	SALIDA Y SISTEMA DE FILTROS VERT. DE SALIDA
L01-6410-EPRC-PD-0005	P&ID	SISTEMA DE GAS DE EMERGENCIA - MMGG
L01-6410-EPRC-PD-0006	P&ID	SISTEMA DE GAS COMB Y GAS ARR. (MMCC / MMGG)
L01-6410-EPRC-PD-0007	P&ID	SISTEMA DE VENTEO DE GAS
L01-6410-EPRC-PD-0008	P&ID	SISTEMA DE DRENAJES ABIERTOS Y CERRADOS
L01-6410-EPRC-PD-0009	P&ID	SISTEMA DE AGUA INDUSTRIAL
L01-6410-EPRC-PD-0010	P&ID	SISTEMA DE ACEITE (MMCC / MMGG)
L01-6410-EPRC-PD-0011	P&ID	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO
L01-6410-EPRC-PD-0012	P&ID	SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUEGO Y GAS
L01-6410-EPRC-DC-0001S	Documento	FILOSOFIA DE OPERACIÓN Y CONTROL
L01-6410-EPRC-PR-0001	Diagrama	MATRIZ CAUSA EFECTO DE EMERGENCIA - ESD-PLC
L01-6410-EPRC-PR-0002	Diagrama	MATRIZ CAUSA EFECTO DE PROCESOS - STN-PLC
L01-6410-EPRC-PR-0003	Diagrama	MATRIZ CAUSA EFECTO - F&G
L01-6410-EAUT-ST-0050	Diagrama	ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL
L01-6410-XXXX-XX-XXXX	Documento	DATA BOOK Sistema de Control
L01-6410-XXXX-XX-XXXX	Documento	DATA BOOK Válvulas Actuadas
L01-6410-XXXX-XX-XXXX	Documento	DATA BOOK Patín de Filtrado – SK-8100
L01-6410-XXXX-XX-XXXX	Documento	DATA BOOK Patín de Medición – SK-8200
L01-6410-XXXX-XX-XXXX	Documento	DATA BOOK Patin Valvula Bypass de Planta – SK-2000
L01-P570-PQAC-DQ-0001	Documento	DATA BOOK Patín de Odorización – SK-1205

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			7	66

4 GLOSARIO

- EM <> Estación de Medición Existente
- ESD <> Parada de Emergencia.
- ESD-PLC <> PLC dedicado al control de las funciones de Emergencia de la Planta.
- FGSDL <> Paro con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible – Paro con bloqueo del patín de gas combustible de los MMCC y los MMGG, con reseteo local proveniente de los instrumentos conectados el Panel de Control de Emergencia (ESD-PLC).
- HMI <> Interfaz Hombre-Máquina.
- LCM <> Modulo de Control Local
- MGESD <> Paro de Emergencia de los MMGG con Venteo – (MMGG) Paro de emergencia de los MMGG con venteo del patin de gas combustible de los MMGG, con reseteo local proveniente de los instrumentos conectados el Panel de Control de Emergencia (ESD-PLC).
- OP <> Operador de Planta
- OMP <> Operador de Mantenimiento de Planta
- PC <> Planta Compresora
- PLC <> Controlador Lógico Programable.
- RTU <> Unidad Terminal Remota
- SCADA <> Control de Supervisión y Adquisición de Datos - Supervisión, control y adquisición de datos.
- SESD <> Paro de Emergencia de Planta – Paro de emergencia de Planta con venteo. Se refiere a un paro con bloqueo y venteo total de Planta, con reseteo local proveniente de los instrumentos conectados el Panel de Control de Emergencia (ESD-PLC).
- SK <> Skid/Patín.
- SP <> Set Point/Punto de Seteo.
- SSDL <> Paro de Planta con Bloqueo - Paro de Planta con bloqueo. Se refiere a un paro con bloqueo de la Planta y rápida detención de las Unidades Motocompresoras (MMCC) y de los Motogeneradores a Gas (MMGG), con reseteo local provinientes de los instrumentos conectados al Panel de Control de Emergencia (ESD-PLC).
- SSDR <> Paro de Planta Reseteable – Paro de Planta reseteable. Refiere a un paro normal con reseteo normal de todas las Unidades Motocompresoras (MMCC) y Motogeneradoras a Gas (MMGG), provenientes de los instrumentos conectados al Panel de Control de Planta (STN-PLC o PLC).
- STN-PLC or PLC <> PLC de Planta o PLC dedicado al control de las funciones de Proceso de Planta
- UCP <> Panel de Control de la Unidad – Panel de Control de la Unidad Motocompresor a Gas (MC).
- UESD <> Paro de Emergencia de la Unidad con Venteo - Paro de emergencia y venteo de las Unidades Motocompresoras a Gas (MMCC).
- USDL <> Paro de la Unidad con Bloqueo – Paro con bloqueo de las Unidades Motocompresoras a Gas (MMCC). Se refiere a un paro rápido de la unidad con reseteo local, proveniente de los instrumentos conectados al Panel de Control de la Unidad (UCP-PLC).
- USDR <> Paro Reponible de la Unidad Motocompresora a Gas (MC). Refiere a un paro normal con reseteo remoto de la unidad Motocompresora a Gas (MC), proveniente de los instrumentos conectados al Panel de Control de dicha Unidad (UCP-PLC).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			8	66

5 GENERALIDADES

5.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales para la ubicación de la Planta Compresora (PC) y la Estación de Medición existente (EM) se muestran en siguiente tabla.

CONDICIONES AMBIENTALES	
ALTITUD	3.550 msnm
ÁREA SÍSMICA	2
CARGA DE NIEVE	S/CIRSOC 104
TEMPERATURA MÁXIMA DE VERANO	28°C
TEMPERATURA MÍNIMA DE INVIERNO	-20°C
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	7°C
HUMEDAD MEDIA RELATIVA	23%
HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA	90%
HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA	0%
PRESIÓN BAROMÉTRICA	650 mBar
DIRECCIÓN DE PREDOMINATO DE VIENTO	Noroeste
VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO	100 a 150 km/h
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO	12 km/h
LLUVIA MEDIA ANUAL	200 mm
LLUVIA MÁXIMA EN 24 HS	50 mm
CARGA ANUAL DE NIEVE	10 a 20 Kg/m ²
MÁXIMA CARGA DE NIEVE EN UN DÍA	20 Kg/m ²

5.2 CONDICIONES DEL SUELO

CONDICIONES DEL SUELO	
Temperatura del suelo	7 a 10°C
Coeficiente de transferencia térmica	1,13 W/m ² ° K

5.3 PROPIEDADES Y COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL

Las características del gas natural se muestran en la carta a continuación.

PROPIEDADES DE GAS NATURAL	
Sulfuro de Hidrógeno (SH ₂) ALARA (Salta)	1,44 mg/Sm ³ ¹
Sulfuros totales ALARA (Salta)	5,90 mg/Sm ³ ¹
Hidrocarburos Condensables (HC) (Salta)	-28,60°C @ 5500 kPa
Oxígeno (O ₂)	<0,00% molar
Poder calorífico Superior	9.245 kcal/Sm ³
Índice Wobbe	11.972 kcal/Sm ³

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			9	66

COMPOSICION DE GAS NATURAL	
Fracción molar %	
Metano (CH ₄)	92,496
Etano (C ₂ H ₆)	5,309
Propano (C ₃ H ₈)	0,151
I-Butano (IC ₄ H ₁₀)	0,024
N-butano (NC ₄ H ₁₀)	0,022
I-Pentano (IC ₅ H ₁₂)	0,005
N- Pentano (NC ₅ H ₁₂)	0,008
Hexano (CH ₆ +)	0,002
Dióxido de carbono (CO ₂)	1,604
Nitrógeno (N ₂)	0,379
Total	100
Gravedad específica	0,600
H ₂ O Punto de rocío	-41,218°C
Contenido de humedad	2,025 mg/Sm ³

Notas:

- 1- Sustancia presente solo en el gas odorizado.

5.4 CONDICIONES ESTÁNDAR

CONDICIONES ESTÁNDAR	
Presión estándar	1 bar a (101,325 kPa = 1Atm)
Temperatura estándar	15°C

Notas:

- 1- Las condiciones estándar en este documento están de acuerdo con la regulación local (ley: 24.076 de la República Argentina - ENARGAS).

5.5 MODALIDADES DE OPERACIÓN NORMAL

5.5.1 Modo Local de Campo

Se refiere a la operación de los Equipos/Válvulas/Bombas desde el Panel/Tablero/Botonera Local en las inmediaciones del mismo. Este tipo de operación está reservada normalmente a las tareas de mantenimiento, prueba, puesta en marcha o en caso de no disponer de automatismos (como es el caso de las mayorías de las bombas). Y también para algunos casos de operación anormal, que se detallaran posteriormente.

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			10	66

5.5.2 Modo Remoto de Planta

Se refiere a la operación de los Equipos/Válvulas/Bombas a través de la interface SCADA LOCAL#1 – HOT, conformada por una computadora tipo industrial con un programa de SCADA (OpenEnterprise). Dicho programa de SCADA cuenta con una serie de pantallas de todas las instalaciones de la PC a través de las cuales el Operador de Planta (OP) puede visualizar, monitorear y operar las instalaciones. Al respecto de este modo de Operación Remoto, se puede decir que permite visualizar/monitorear/operar prácticamente la totalidad de la PC con excepción de algunas bombas correspondientes a los sistemas auxiliares. Este tipo de operación es para la cual fue diseñada la PC y es la que se utiliza normalmente en combinación con el Modo Automático.

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse al documento N°: L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK del Sistema de Control:

5.5.3 Modo Automático

Se refiere a la operación de los Equipos/Válvulas/Bombas a través del PLC de Emergencia (ESD-PLC-001) o del PLC de Procesos (STN-PLC-001), conformados por dos Controladores Lógicos Programables y una Central de Detección de Fuego y Gas (F&G-001). Dichos controladores pueden visualizar, monitorear y operar las instalaciones de la PC de manera automática pero siempre con la supervisión del Operador de Planta (OP). Al respecto de este modo de Operación Automático, se puede decir que se encarga de visualizar/monitorear/operar prácticamente la totalidad de la PC con excepción de algunas bombas correspondientes a los sistemas auxiliares. Este tipo de operación es para la cual fue diseñada la PC y es la que se utiliza normalmente en combinación con el Modo Remoto de Planta.

Más adelante en este mismo documento, se detallarán el nivel de automatismo de las instalaciones. No obstante, en los P&IDs y en las Matrices Causa-Efecto se puede observar dicha información.

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse al documento N°: L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK del Sistema de Control:

5.6 MODALIDADES DE OPERACIÓN ANORMAL

5.6.1 Operaciones de Mantenimiento

Este tipo de modo de operación surge cuando se debe sacar de servicio un Equipo/Válvula/Bomba/Dispositivo/Instrumento debido a necesidades de Mantenimiento Correctivo/Preventivo/Predictivo; debiendo intervenir personal, herramientas y/o maquinaria propia y/o ajena a la PC, debido particularmente a las singularidades operativas que demandan las Áreas Clasificadas.

5.6.2 Circunstancias Extraordinarias

Este tipo de modo de operación surge cuando:

- No se cuenta con el personal mínimo para la operación de la PC (Operador de Planta (OP) + Operador de Mantenimiento de Planta (OMP)).
- Se encuentra personal y/o equipos ajenos a la PC con excepción del Estacionamiento y/o en el sector residencial del Edificio de la Sala de Control.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			11	66

- c) Debido a causas ajenas a la PC tales como huelgas, vandalismo, hurtos, etc.; la misma no se encuentra totalmente disponible para la Operación Normal.
- d) El Sistema de Control no está disponible al cien por ciento y se requiere operar la PC a través la Pantalla Táctil PW-001 y/o Modo Local de Campo; debido a fallas parciales del SNT-PLC-001 y/o sus LCM asociadas (STN-LCM-010/020/030/040 o STN-RTU-010) o en el SCADA LOCAL#1 – HOT y SCADA LOCAL#2 – STAND BY simultáneamente.

5.7 MODALIDADES DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA

5.7.1 Operaciones de Emergencia

Este tipo de modo de operación surge cuando en forma manual (a través de los pulsadores de emergencia o llamadores de fuego –físicos/programados-) o automática (a través de la Central de Detección de Fuego y Gas (F&G-001) y el PLC de Emergencia (ESD-PLC-001)) tiene lugar alguno de los siguientes Paros de Emergencia:

Paro de Planta con Venteo (SESD)

Paro de Emergencia del Moto-generador con Venteo (MGESD)

Paro de Planta con bloqueo (SSDL)

Paro de Planta con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL)

Paro con bloqueo de las Unidas Motocompresores a Gas (USDL)

Más adelante en este mismo documento, se detallarán las causas y consecuencias de los mencionados Paros de Emergencia. No obstante, para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse a los siguientes documentos N°:

L01-6410-EPRC-PR-0001 MATRIZ CAUSA EFECTO DE EMERGENCIA - ESD-PLC

L01-6410-EPRC-PR-0003 MATRIZ CAUSA EFECTO - F&G

L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK del Sistema de Control:

6 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES Y SU OPERACIÓN

6.1 ESTACION DE MEDICION

6.2 SISTEMA DE ALTA PRESION

6.2.1 Parámetros de Diseño y Operación

Las cañerías del sistema de alta presión se diseñaron de acuerdo con los siguientes parámetros:

Presión de diseño:	100 barg (10.000 kPag)
Temperatura de diseño:	-29/100 °C
Clase:	#900
Caudal de diseño:	600,000 Sm3/d

Los equipos del sistema de alta presión se seleccionaron y/o diseñaron de acuerdo con los siguientes parámetros:

Presión mínima última de succión:	32 barg (3.200 kPag)
Presión mínima de succión:	40 barg (4.000 kPag)

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			12	66

Presión de succión normal:	50 barg (5.000 kPag)
Presión máxima de succión:	75 barg (7.500 kPag)
Temperatura mínima de succión:	12°C
Temperatura máxima de succión:	16°C
Caudal de diseño:	600,000 Sm3/d
Caudal de operación 1:	423.500 Sm3/d
Caudal de operación 2:	437,000 Sm3/d
Caudal de operación 3:	490,000 Sm3/d

El sistema de alta presión estará integrado por los siguientes equipos:

- 1) Filtros de Entrada
- 2) Sistema de Medición
- 3) Válvula de Bypass de Planta (VB)
- 4) Odorizador

6.2.2 Válvula de Bloqueo de Entrada Existente (S/Tag)

La Válvula de Bloqueo de Entrada de la Estación es operada manualmente sin instrumentación. Está válvula permanece abierta la mayoría del tiempo y solo es cerrada durante las tareas de mantenimiento.

6.2.3 Patín de Filtrado SK-8100

En condiciones de “Operación Normal”, la válvula de ingreso al patín (VB-XXXX) se debe mantener abierta. El Patín de Filtrado SK-8100 tiene dos ramas (A/B), una en operación (A) y otra en reserva (B). Ambas ramas deberán mantenerse presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada (XNVB-8100A) de la rama en operación (A) deberá quedar abierta; la válvula de entrada (XNVB-8100B) de la otra rama (B) deberá quedar cerrada. Las válvulas de salida (VB-8110A/B) de ambas ramas (A/B) deberán mantenerse abiertas y las válvulas de bypass de presurización (VP-8101A/B) a la entrada de las ramas ya mencionadas se deberán mantener cerradas. Para alternar las ramas, en estas condiciones, se deberá abrir primero la válvula de entrada (XNVB-8100B) a la rama (B) y posteriormente cerrar la válvula de entrada (XNVB-8100A) a la rama (A).

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer cerradas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas (VB-xxxx/xxxx/xxxx/xxxx) para la futura colocación de indicadores/transmisores de presión diferencial de las válvulas de entrada (XNVB-8100A/B) a las ramas (A/B).
- Válvulas (VB-8101A/8104A /8101B/8104B) para colocación de instrumentos portátiles y/o veteo de las ramas (A/B).
- Válvulas de drenajes (VP-8105A/8106A/8105B/8106B) de los Filtros (F-8100A/B).

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer abiertas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas de sacrificio (VB-8111A/8112A/8111B/8112B) de los bypass de presurización (VP-8101A/B).
- Válvulas (VB-8102A/8103A/8102B/8103B) de los indicadores/transmisores de presión diferencial (PDIT-8100A/B) correspondientes a los Filtros (F-8100A/B).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			13	66

El Patín de Filtrado SK-8100 tiene tres modos de operación a través de las válvulas de entrada actuadas (XNVB-8100A/B – TYP-5):

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local o a través de la palanca/volante manual (en caso de que el gas de potencia no esté disponible).
- Modo Remoto de Planta: operado desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de emergencia (ESD-PLC).

El estatus de las válvulas actuadas de entrada (XNVB-8100A/B – TYP-5) se indica en el HMI (STN-PLC) y en los tableros locales de campo/actuadores.

Las válvulas actuadas de entrada (XNVB-8100A/B) de ambas ramas (A/B) no se pueden abrir si la presión diferencial entre caras es > 450 kPa (4,5 bar), debido a un dispositivo (PDSL-8100A/B) que inhibe la apertura.

Cada rama del Patín de Filtrado tiene un filtro seco (F-8100A/B) cuya presión diferencial es controlada como se detalla a continuación:

- Si el valor de control alcanza el 60% del valor máximo: 180 kPa (1,8 bar) (valor de colapso indicado por el fabricante: 3 bar) se generará una alarma de presión diferencial indicada en el HMI (ESD-PLC).
- Si el valor de control alcanza el 80% del valor máximo: 240 kPa (2,4 bar) (valor de colapso indicado por el fabricante: 3 bar) se generará una alarma de muy alta presión diferencial indicada en el HMI (ESD-PLC). Y la válvula de entrada (XNVB-8100A o XNVB-8100B según corresponda) será cerrada por el ESD-PLC.
- Este parámetro (la presión diferencial) también es medido e indicado en campo.

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse a los siguientes documentos N°:

L01-6410-EPRC-PD-0001 P&ID SIMBOLOGÍA

L01-6410-EPRC-PD-0002 P&ID ENTRADA Y SISTEMA DE FILTROS DE ENTRADA

L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK Patín de Filtrado – SK-8100:

6.2.4 Patín de Medición SK-8200

En condiciones de “Operación Normal”, el Patín de Medición SK-8200 tiene dos ramas (A/B), una operativa (A) de medición fiscal y otra de reserva no-operativo (B) (sin medidor). Ambas ramas deberán mantenerse presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo las válvulas de entrada (HNVB-8200B) y salida (HNVB-8210B) de la rama (B) deberán mantenerse cerradas; mientras que las válvulas de entrada (HNVB-8200A) y salida (HNVB-8210A) de la rama (A) deberán mantenerse abiertas. Las válvulas de bypass de presurización (VP-8201A/B) a la entrada de ambas ramas (A/B) deberán mantenerse cerradas. La válvula de egreso al patín (VB-XXXX) se debe mantener abierta.

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer cerradas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas (VB-8201A/8203A/8204A/8205A/VB-8201B/8203A/8204B/8205B) para colocación de instrumentos portátiles y/o veto de las ramas (A/B).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			14	66

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer abiertas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas de sacrificio (VB-8211A/8212A/8211B/8212B) de los bypass de presurización (VP-8201A/B).

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben tener precinto o candado en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas de entrada, salida y bypass de presurización (HNVB-8200B / HNVB-8210B / VP-8201B) de la rama no funcional (B).

A continuación, se detallan las posiciones en las que deben permanecer las figuras ocho del skid, en condiciones de “Operación Normal”:

- Figura ocho en posición de obstrucción (lado ciego) de la rama no funcional (B).

El Patín de Medición SK-8200 tiene un modo de operación a través de las válvulas de entrada/salida (HNVB-8200 A y HNVB-8210 A TYP-1):

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local o a través del Volante/Palanca Manual (en caso de que el gas de potencia no esté disponible).

El estado de las válvulas de entrada/salida (HNVB-8200 A y HNVB-8210 A TYP-1) se indica en el HMI de Planta (STN-PLC) y en el actuador de las mismas.

Todos los parámetros (presión, temperatura, caudal y volumen) correspondientes al dispositivo de medición ultrasónico del caudal de gas (FE-8201A) son indicados y registrados en la STN-RTU-010, la cual ejecuta el cómputo de caudal. Dichos parámetros (presión, temperatura, caudal y volumen) también son indicados y registrados en el HMI (STN-PLC) y solo indicados en campo.

El estado del dispositivo de medición ultrasónico del caudal de gas (FE-8201A) se indica en el HMI (STN-PLC).

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse a los siguientes documentos N°:

L01-6410-EPRC-PD-0001 P&ID SIMBOLOGÍA

L01-6410-EPRC-PD-0002 P&ID ENTRADA Y SISTEMA DE FILTROS DE ENTRADA

L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK Patín de Medición – SK-8200

6.2.5 Válvula de Bloqueo de Salida Existente (S/Tag)

La Válvula de Bloqueo de Salida existente de la Estación es operada manualmente sin instrumentación. Esta válvula permanece abierta la mayoría del tiempo y solo es cerrada durante las tareas de mantenimiento.

6.2.6 Válvula de Bypass de Planta – SK-2000

En condiciones de “Operación Normal”, cuando la Planta Compresora esté operando la Válvula de Bypass de Planta (XNVB-2001) se debe mantener cerrada; ahora bien, cuando la Planta Compresora no se encuentre operando la Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) se debe mantener abierta con el propósito de sostener el

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			15	66

Gasoducto con flujo permanentemente. La válvula de bypass de presurización (HNVP-2002) se deberá mantener cerrada, mientras que las válvulas de venteo (VB-2002A/B) se deberán mantener abiertas.

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer cerradas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas (VB-XXXX/XXXX/2001C/2001D/2002C/2002D) para colocación de instrumentos portátiles y/o veteo/drenaje del skid.

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer abiertas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas (2001A/2001A) del indicador/transmisor de presión diferencial (PDIT-2001) correspondiente a la Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001).

La mencionada Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) tiene tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operada desde el Panel Local o a través de la volante/palanca manual (en caso de que el gas de potencia no esté disponible).
- Modo Remoto de la Planta: operada desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operada desde el PLC de emergencia (ESD-PLC) o a través del dispositivo de Rotura de línea.

El status de la Válvula de Bypass de Planta (XNVB-2001 – TYP-2) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda) y en el tablero local de campo/actuador.

La Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) no se puede abrir si la presión diferencial entre caras es > 450 kPa (4,5 bar), debido a un dispositivo (PDSL-2001) que inhibe la apertura.

La Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) posee un dispositivo mecánico de Rotura de Línea (QS-2001) que cierra la válvula cuando la variación de presión en descenso > xxx kPa/min (xxx bar/min). Luego de la activación de dicho dispositivo (QS-2001), la reposición de la Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) es manual local, es decir hay que ir al tablero a pie de válvula y efectuar el reseto manualmente.

La Válvula de Bypass de Planta (Planta XNVB-2001) posee un indicador/transmisor de presión diferencial (PDIT-2001) para controlar la presión diferencia entre caras, como se detalla a continuación:

- Si el valor de control está por encima del valor máximo: 450 kPa (4,5 bar) se generará una alarma de presión diferencial indicada en el HMI (STN-PLC) y a su vez se inhibirá la apertura remota/automática.

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse a los siguientes documentos N°:

L01-6410-EPRC-PD-0001 P&ID SIMBOLOGÍA

L01-6410-EPRC-PD-0002 P&ID ENTRADA Y SISTEMA DE FILTROS DE ENTRADA

L01-6410-XXXX-XX-XXXX DATA BOOK Patin Valvula Bypass de Planta – SK-2000

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			16	66

6.2.7 Patín Odorizador SK-1205

En condiciones de “Operación Normal”, el Patín Odorizador (SK-1205) tiene un tanque odorizador (TQ-1205), dos bombas neumáticas de inyección (B-1205A/B) y dos ramas de inyección (A/B); una en operación (A) y otra en reserva (B). Ambas ramas se mantendrán presurizadas todo el tiempo y las válvulas de entrada (VB1205B/C) y salida (VB1205E/F) de ambas ramas deberán mantenerse abiertas. El Patín Odorizador (SK-1205), también, dispone de un Controlador Lógico Programable (YC-1) dedicado a la supervisión/operación/control/registro de todos los parámetros asociados al mismo.

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer cerradas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvulas (VB-1205G/1205H) para veteo/drenaje del tanque odorizador (TQ-1205) presurizado.
- Válvula de tres vías (VT-1205C) para venteo del tanque odorizador (TQ-1205) presurizado.
- Válvula de tres vías (VT-1205A) para venteo de la descarga de las bombas neumáticas de inyección (B-1205A/B).
- Válvula (VB-1205D) de ingreso a la columna de medición de caudal de inyección (POT-1205).
- Válvula de tres vías (VT-1205B) para descarga a tanque auxiliar desde de la columna de medición de caudal de inyección (POT-1205).

A continuación, se detallan las válvulas del skid, que deben permanecer abiertas en condiciones de “Operación Normal”:

- Válvula (VB-1205) de alimentación del circuito de Gas de Potencia fuera del Patín Odorizador (SK-1205).
- Válvulas (S/Tag) de los trenes de regulación/alimentación del Gas de Potencia y Blanqueting correspondientes a las bombas neumáticas de inyección (B-1205A/B) y al tanque odorizador (TQ-1205) presurizado, respectivamente.
- Válvula (VB-1205A) de descarga del al tanque odorizador (TQ-1205) presurizado.

El Patín Odorizador (SK-1205) tiene tres modos de operación:

- a) Modo Local de Campo: operado desde el Panel de Control Local (YC1).
- b) Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta (STN-PLC).
- c) Modo Automático: operado desde el PLC de procesos (STN-PLC).

El status del Patín Odorizador (SK-1205) se indica en el HMI (STN-PLC). También se puede acceder desde el HMI (STN-PLC) al controlador de caudal de inyección de odorante (FIC-1205) para adecuar la SP; el cual se encuentra programado en 15 mg de odorante por cada estándar metro cubico de gas natural (15 mg/Sm³). El control del caudal de inyección de odorante se basa en el caudal de gas medido por el Patín de Medición SK-8200, particularmente por el dispositivo de medición ultrasónico del caudal de gas (FE-8201A).

Para mayor detalle de las características y parámetros de diseño y operación referirse a los siguientes documentos N°:

L01-6410-EPRC-PD-0001 P&ID SIMBOLOGÍA

L01-6410-EPRC-PD-0002 P&ID ENTRADA Y SISTEMA DE FILTROS DE ENTRADA

L01-P570-PQAC-DQ-0001 DATA BOOK Patín Odorizador – SK-1205

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			17	66

6.3 PLANTA COMPRESORA

6.4 SISTEMA DE ALTA PRESION

6.4.1 Parámetros de Diseño y Operación

Las cañerías del sistema de alta presión se diseñaron de acuerdo con los siguientes parámetros:

Presión de diseño:	100 barg (10.000 kPag)
Temperatura de diseño:	-29/100 °C
Clase:	#900
Caudal de diseño:	600,000 Sm3/d

Los equipos del sistema de alta presión, aguas arriba de la Planta de Compresora, se seleccionaron y/o diseñaron de acuerdo con los siguientes parámetros:

Presión mínima última de succión:	32 barg (3.200 kPag)
Presión mínima de succión:	40 barg (4.000 kPag)
Presión de succión normal:	50 barg (5.000 kPag)
Presión máxima de succión:	75 barg (7.500 kPag)
Temperatura mínima de succión:	12°C
Temperatura máxima de succión:	16°C
Caudal de diseño:	600,000 Sm3/d
Caudal de operación 1:	423.500 Sm3/d
Caudal de operación 2:	437,000 Sm3/d
Caudal de operación 3:	490,000 Sm3/d

Los equipos del sistema de alta presión, aguas abajo de la Planta de Compresora, se seleccionarán y/o diseñarán de acuerdo con los siguientes parámetros:

Presión mínima de descarga:	32 barg (3.200 kPag)
Presión de descarga normal:	95 barg (9.500 kPag)
Presión máxima de descarga:	98 barg (9.800 kPag)
Temperatura máxima de descarga:	52°C
Caudal de diseño:	600,000 Sm3/d
Caudal de operación 1:	423.500 Sm3/d
Caudal de operación 2:	437,000 Sm3/d
Caudal de operación 3:	490,000 Sm3/d

El sistema de alta presión estará integrado por los siguientes equipos:

- 1) Válvula de Bloqueo de Entrada de Planta (VB)
- 2) Filtros Separadores de Entrada
- 3) Motocompresores
- 4) Filtros Separadores de Salida
- 5) Válvula de Reciclo de Planta
- 6) Medición de Caudal de Salida de Planta
- 7) Válvula de Bloqueo de Salida de Planta (VB)

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			18	66

6.4.2 Válvula De Bloqueo de Entrada de Planta

La Válvula de Bloqueo de Entrada de Planta XNVB-1007 tiene una válvula de bypass de presurización. Cuando la Planta Compresora esté operativa la Válvula de Bloqueo de Entrada de Planta se mantiene abierta. Cuando la Planta Compresora no esté operativa, la Válvula de Bloqueo de Entrada de Planta se mantiene cerrada. La Válvula de Bypass de Presurización (XNVP-1008) se emplea para igualar la presión a ambos lados de la Válvula de Bloqueo de Entrada y así poder abrirla (la presión diferencial debe ser menor a 450 kPag para permitir la apertura). La Válvula de Bloqueo de Entrada y la Válvula de Bypass de Presurización tiene tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operadas desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumento no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operadas desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operadas desde el PLC de emergencia (ESD-PLC), el PLC de proceso (STN-PLC) o a través del dispositivo de Rotura de línea (solamente para la Válvula de Bloqueo de Entrada de Planta).

El estado de la válvula de entrada (XNVB-1007 – TYP-3) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

El estado de la válvula de presurización (XNVP-1008 – TYP-9) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

La Entrada de Planta se controla como se detalla a continuación:

- La Presión de Gas de Entrada es medida, indicada y registrada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo con redundancia.
- La Temperatura de Gas de Entrada es indicada y registrada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo con redundancia.
- La Presión de Gas de Entrada es indicada en el HMI (ESD-PLC). Además, un Gradiente de Rotura de Línea es programado en el ESD-PLC e indicado en el HMI.

6.4.3 Filtros Separadores de Entrada

La Planta tiene dos Filtros Separadores de Entrada F-1001/2 (Patines SK-1001/2), uno en operación y otro en reserva. Ambos separadores se mantienen presurizados todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada del Separador en operación deberá mantenerse abierta; la válvula de entrada del otro separador deberá mantenerse cerrada. Las válvulas de salida de ambos separadores deberán mantenerse abiertas y las válvulas de bypass de presurización en la entrada de los Separadores ya mencionados deberán mantenerse cerradas. Los Separadores tienen tres modos de operación a través de las válvulas de entrada actuadas (XNVB-1011/2-TYP-5):

- Modo Local de Campo: operados desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operados desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operados desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Proceso (STN-PLC).

El estado de las válvulas de entrada actuadas (XNVB-1011/2 – TYP – 5) se indica en el HMI (STN-PLC).

El estado de las válvulas de salida actuadas (HNVB-1031/2 – TYP-7) se indica en el HMI (ESD-PLC).

Cada Separador tiene válvulas manuales de presurización, venteo y drenaje para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			19	66

Cada Separador tiene una tapa de cierre rápido para remover los cartuchos de filtrado.

Cada Separador tiene cartuchos de filtrado, cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

- Si el valor de control alcanza el 60% del valor máximo (valor de colapso indicado por el fabricante) se generará una alarma de presión diferencial indicada en el HMI (ESD-PLC).
- Si el valor de control alcanza el 70% del valor máximo (valor de colapso indicado por el fabricante) se generará una alarma de alta presión diferencial indicada en el HMI (ESD-PLC). Entonces la válvula del separador de entrada en reserva se abrirá por el ESD-PLC.
- Si el valor de control alcanza el 80% del valor máximo (valor de colapso indicado por el fabricante) se generará una alarma de muy alta presión diferencial indicada en el HMI (ESD-PLC). Entonces la válvula del separador de entrada en cuestión deberá cerrarse por el ESD-PLC.
- Este parámetro (la presión diferencial) también es medido e indicado en campo.

Cada Separador tiene un barril inferior para recolectar hidrocarburos líquidos, cuyo nivel es controlado como se detalla a continuación:

- Si el valor de control es mayor que el 60% del valor máximo, la válvula de drenaje se energiza; el número de aperturas de la válvula de descarga se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 70% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel indicada en el HMI (STN-PLC). Además, se genera una falla de la válvula de drenaje indicada en el HMI (STN-PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos, se cierra la válvula de entrada del separador en cuestión y la válvula del separador de entrada en reserva se abre por el STN-PLC.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se genera una alarma de muy alto nivel indicada en el HMI (ESD-PLC) y la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Entrada en cuestión se cierra por el ESD-PLC.
- Si el valor de control es menor al 40% del valor máximo, la válvula de drenaje se desenergiza.
- El nivel de líquido es medido e indicado en campo.

Cada Separador tiene un barril inferior para coleccionar barros (hidrocarburos líquidos mezclados con polvo), cuyo nivel es controlado como se detalla a continuación:

- Si el valor de control es mayor que el 60% del valor máximo, la válvula de drenaje se energiza; el número de aperturas de la válvula de descarga se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 70% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel indicada en el HMI (STN-PLC). Además, se genera una falla de la válvula de drenaje indicada en el HMI (STN-PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos, se cierra la válvula de entrada del separador en cuestión y la válvula del separador de entrada en reserva se abre por el STN-PLC.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se genera una alarma de muy alto nivel indicada en el HMI (ESD-PLC) y la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Entrada en cuestión se cierra por el ESD-PLC.
- Si el valor de control es menor al 40% del valor máximo, la válvula de drenaje se desenergiza.
- El nivel de líquido es medido e indicado en campo.

Adicionalmente, se mide e indica la presión y la temperatura del gas en campo.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			20	66

6.4.4 Motocompresores a Gas

La Planta tiene dos Motocompresores a Gas MC-1102/2, uno en operación y otro en reserva. Ambos Compresores se mantienen presurizados con sus respectivas válvulas de entrada y salida abiertas independientemente de qué Compresor esté operando. Solo las válvulas de bypass de presurización se mantienen cerradas. Solo cuando la presión de succión esté debajo de 42 barg (4.200 kPag) entonces será necesario operar ambos Compresores simultáneamente.

Los mencionados Compresores tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: arranque/paro desde el Panel de Control de Unidad.
- Modo de Planta Remoto: arranque/paro desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC), el PLC de Proceso (STN-PLC) o el PLC del Equipo (UCP-PLC).

El estado de los Motocompresores de Gas (MC-1102/2) es indicado en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

El colector de succión de los Motocompresores a Gas (MC-1101/2) se interconecta con el colector de descarga de los mismos a través de una válvula de bypass manual (VB-1100A) abierta y presintada.

Los Motocompresores a Gas (MC-1101/2) tienen válvulas actuadas de entrada/salida (XNVB-1101/2- TYP-6 / XNVB-1121/2-TYP-6) y válvulas de bypass de presurización actuadas (XNVP-1111/2-TYP-9).

Las mencionadas válvulas tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: Operadas desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operadas desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operadas desde el PLC de emergencia (ESD-PLC) o el PLC de proceso (STN-PLC).

El estado de las válvulas de entrada y salida (XNVB-1101/2 y XNVB-1121/2- TYP-6) se indican en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

El estado de las válvulas de bypass de presurización (XNVP-1111/2- TYP-9) se indican en el HMI (ESD-PLC).

Las Válvulas de Bypass de Presurización (XNVP-1111/2) se emplean para igualar la presión a ambos lados de las Válvulas de Bloqueo de Entrada (XNVB-1101/2) y así poder abrirlas (la presión diferencial deberá ser menor a 450 kPag para permitir la apertura).

La Línea de Succión del Compresor se controla como se detalla a continuación:

- La Presión del Gas de Succión es medida, indicada y registrada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo.
- Si el valor de la Presión del Gas de Succión alcanza 20 barg (2.000 kPag), una alarma de baja presión se genera e indica en el HMI (STN-PLC).
- La Presión del Gas de Succión se controla en el ESD-PLC. Este parámetro también es medido e indicado en campo.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			21	66

- Si el valor de la Presión del Gas de Succión alcanza 15 barg (1.500 kPag) se genera una alarma de baja presión que se indica en el HMI (ESD-PLC) y la Válvula de Reciclaje de Planta (FCV-1005) se abre por el ESD-PLC.
- Si el valor de la Presión del Gas de Succión alcanza 10 barg (1.000 kPag) se genera una alarma de presión muy baja que se indica en el HMI (ESD-PLC) y la unidad Compresora en cuestión es detenida por el ESD-PLC.
- La presión diferencial del filtro temporal cónico es medida e indicada en campo.

El Compresor y sus principales parámetros se controlan como se detalla a continuación, considerando que estos parámetros son indicados en el HMI (STN-PLC) y en el PLC del Panel de Control Local (UCP-PLC) así como todas sus alarmas asociadas (alta, muy alta, baja, muy baja, etc.) y sus acciones asociadas que usualmente llevan al compresor a un paro, cuando los parámetros en cuestión alcanzan valores inaceptables para la operación de la unidad:

- El valor de Presión del Gas de Succión (por el fabricante).
- El valor de Presión de Gas de Descarga (por el fabricante).
- El valor de Temperatura del Gas de Descarga (por el fabricante).
- El valor de Temperatura del Aire de Entrada al Aeroenfriador (por el fabricante).
- El valor de Velocidad del Motor (por el fabricante).
- La Presión de Aceite del Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- El Nivel de Aceite del Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- La Temperatura del Aceite del Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- El Nivel de Agua del Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- La Temperatura del Agua del Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- La Presión del Aire de entrada al Motor –solo alarmas- (por el fabricante).
- El valor del Volumen Nocivo del Compresor - (por el fabricante).
- La Presión de Aceite del Compresor - solo alarmas - (por el fabricante).
- El Nivel de Aceite del Compresor – solo alarmas- (por el fabricante).
- La Temperatura de Aceite del Compresor – solo alarmas- (por el fabricante).
- Las vibraciones del Compresor/Ventilador –solo alarmas- (por el fabricante).
- El estado de las Válvulas del Sistema de Gas Principal del Equipo.
- El estado de la Válvula de Bloqueo de Gas Combustible.
- El estado del Equipo.

Y cualquier otro parámetro que el fabricante del compresor considere fundamental para la operación y el control de su equipo. Ver Databook del Proveedor: L01-P510-PQAC-DQ-0001.

La Línea de Descarga del Compresor se controla como se detalla a continuación:

- La Presión del Gas de Descarga es medida, indicada y registrada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo con redundancia.
- Si el valor de la Presión de Gas de Descarga alcanza 98,2 barg (98.200 kPag) se genera una alarma de alta presión que se indica en el HMI (STN-PLC) y la Válvula de Reciclaje del Compresor (RCV) en cuestión se abre por el STN – PLC.
- La Presión del Gas de Descarga también es medida e indicada en el HMI (ESD-PLC). Este parámetro también deberá ser medido e indicado en campo.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			22	66

- Si el valor de Presión del Gas de Descarga alcanza 99 barg (99.000 kPag) se genera una alarma de muy alta presión que se indica en el HMI (ESD –PLC) y el Compresor en cuestión se detiene por el ESD-PLC.
- La Temperatura del Gas de Descarga es medida, indicada y registrada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo con redundancia.
- Si el valor de Temperatura del Gas de Descarga alcanza 55°C se genera una alarma de alta temperatura que se indica en el HMI (STN –PLC).
- La Temperatura del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (ESD-PLC).
- Si el valor de la Temperatura del Gas de Descarga alcanza 60°C se genera una alarma de muy alta temperatura que se indica en el HMI (ESD –PLC) y el Compresor en cuestión se detiene por el ESD-PLC.

Por tratarse de equipos paquetes totalmente autónomos y con el objeto de incrementar la seguridad de las instalaciones, los MMCC disponen de sus correspondientes válvulas de bloqueo actuadas de succión, descarga, presurización, venteo y bypass; siendo las mismas gobernadas, principalmente, por la lógica de los Paneles de Control de las Unidades.

6.4.5 Filtros Separadores de Salida

La Planta tiene dos Filtros Separadores de Salida F-1201/2 (Patines SK-1201/2), uno en operación y otro en reserva. Ambos Separadores se mantienen presurizados todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada del Separador en operación se mantiene abierta; la válvula de entrada del otro Separador se mantiene cerrada. Los Separadores tienen tres modos de operación a través de las válvulas actuadas de entrada (XNVB-1211/2-TYP-5):

- Modo Local de Campo: operados desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operados desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operados desde el PLC de emergencia (ESD-PLC) o el PLC de procesos (STN-PLC).

El estado de las válvulas actuadas de entrada (XNVB-1211/2 – TYP-5) se indica en el HMI (STN-PLC).

El estado de las válvulas actuadas de salida (HNVB-1231/2 – TYP-7) se indica en el HMI (ESD-PLC).

Cada Separador tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

Cada Separador tiene tapa de cierre rápido para limpieza y/u operación de mantenimiento.

Cada Separador tiene un demister, cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

Cada Separador tiene un volumen inferior destinado a coleccionar hidrocarburos líquidos, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido, indicado y controlado en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control alcanza el 60% del valor máximo, la válvula de drenaje se energiza por el STN-PLC; el número de aperturas de la válvula de descarga se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 70% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel que se indica en el HMI (STN-PLC). Además, se genera una falla de la válvula de drenaje que se indica en el HMI (STN-

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			23	66

PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o se vuelve peor (el nivel continúa subiendo) la válvula de entrada del separador en cuestión se cierra y la válvula de entrada del separador en reserva se abre por el STN-PLC.

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en el HMI (ESD-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 80% de valor máximo, se genera una alarma de muy alto nivel que se indica en el HMI (ESD-PLC) y la Válvula de Entrada del Separador en cuestión se cierra por el ESD-PLC.
- Si el valor de control es menor al 40% del valor máximo, la válvula de drenaje se desenergiza.

Adicionalmente, la presión y temperatura del gas es medida e indicada en campo.

6.4.6 Válvula de Reciclo de Planta

La Válvula de Reciclo de Planta FCV-1005 se mantendrá cerrada tanto como sea posible. La mencionada Válvula de Reciclo solo se abrirá bajo las siguientes circunstancias:

- Para evitar la propulsión de gas a través del gasoducto sin detener los Compresores (durante períodos cortos de tiempo).
- Para evitar sobrepresión del gasoducto sin tener que detener los Compresores inmediatamente.
- Cuando el caudal operativo resulte más bajo que el indicado por el fabricante de los Compresores para un funcionamiento estable y continuo.
- Durante ciertos tipos de Paro de Emergencia.
- Al inicio del arranque de los MMCC.

La Válvula de Reciclo tiene dos modos de operación:

- Modo de Planta Remoto: operada desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operada desde el PLC de emergencia (ESD-PLC) o el PLC de proceso (STN-PLC).

El estado de la válvula de reciclo (FCV-1005) es indicado en el HMI (STN -PLC).

Adicionalmente, la presión de gas aguas abajo de la válvula de reciclo es medida e indicada en campo.

6.4.7 Medición de Salida de la Planta

La Medición de Salida de la Planta FI-1260 tiene solamente una rama del tipo no fiscal. Todos los parámetros correspondientes al dispositivo de medición del caudal de gas (presión, temperatura, caudal y volumen) son cuantificados, indicados y registrados en el HMI (STN-PLC) y solo indicados en campo. La presión y temperatura del gas es medida e indicada en campo con redundancia.

6.4.8 Válvula de Bloqueo de Salida de la Planta

La Válvula de Bloqueo de Salida de Planta XNVB-1244 tiene una válvula de bypass de presurización. Cuando la Planta Compresora esté operando, la Válvula de Bloqueo de Salida de la Planta se mantendrá abierta, de lo contrario, cuando la Planta Compresora no esté operando, la Válvula de Bloqueo de Salida de la Planta se mantendrá cerrada. La Válvula de Bypass de Presurización (XNVP-1243) se empleará para igualar la presión a ambos lados de la Válvula de Bloqueo de Salida y así poder abrirla (la presión diferencial debe ser menor a 450 kPag para permitir la apertura). La mencionada Válvula de Bloqueo de Salida de la Planta y la Válvula de Bypass de Presurización tienen tres modos de operación:

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			24	66

- Modo Local de Campo: operadas desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operadas desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operadas desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC), el PLC de Proceso (STN-PLC) o a través del dispositivo de Rotura de línea (solo para la Válvula de Bloqueo de Entrada).

El estado de la válvula de entrada (XNVB-1244 – TYP-3) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

El estado de la válvula de entrada (XNVP-1243 – TYP-9) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

La Salida de Planta se controla como se detalla a continuación:

- La Presión de Gas de Salida se indica en el HMI (ESD-PLC). Además, se programa en el ESD-PLC e indica en el HMI un Gradiente de Rotura de Línea.

6.5 SISTEMA DE GAS COMBUSTIBLE

6.5.1 Válvula de Bloqueo de Entrada de Gas Combustible y de Arranque

La Válvula de Bloqueo de Entrada XNVP-1300 de Gas Combustible y de Arranque se mantendrá abierta. La mencionada Válvula de Bloqueo de Entrada de Gas Combustible y de Arranque tiene tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operada desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operada desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operada desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o desde el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de la válvula de Bloqueo de entrada de Gas de Arranque y Combustible (XNVP-1300 –TYP-11) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

6.5.2 Medición del Gas combustible y de Arranque

La Medición FI-1300 del Gas Combustible y de Arranque tiene una rama del tipo no fiscal. Todos los parámetros correspondientes al dispositivo de medición del caudal de gas (presión, temperatura, caudal y volumen total) son medidos, indicados y registrados en el HMI (STN-PLC).

6.5.3 Calentadores de Gas Indirectos

La Planta tiene dos Calentadores de Gas Indirectos CQ-1302A/B (Patines SK-1302 A/B), uno en operación y otro en reserva. Ambos Calentadores se mantienen presurizados con sus respectivas válvulas de entrada y salida abiertas independientemente de cuál Calentador esté operando. Los Calentadores elevan la temperatura del gas hasta 40°C para evitar la formación de hidratos en válvulas autoreguladoras y/o válvulas reguladoras de presión.

Los mencionados Calentadores tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel de Control Local.
- Modo de Planta Remoto: operado desde el S-HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC), el PLC de Proceso (STN-PLC) o el PLC de Equipo (YC-PLC).

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			25	66

El estado de los Calentadores de Gas Indirectos (CQ-1302A/B) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

El Calentador y sus principales parámetros son controlados como se detalla a continuación, considerando que estos parámetros son indicados en el HMI (STN-PLC) y en el PLC del Panel de Control Local (YC-PLC) así como sus alarmas asociadas (alta, muy alta, baja, muy baja, etc.) y sus acciones que usualmente llevan al calentador a la detención, cuando los parámetros en cuestión alcanzan valores inaceptables para la operación del equipo:

- El valor de Temperatura del Gas de Descarga (por el fabricante).
- El valor de la Temperatura del agua de Baño (por el fabricante).
- El valor del Nivel del agua de Baño (por el fabricante).
- El Valor de Presión del Gas Combustible (por el fabricante).
- El valor del estado de la Llama Piloto (por el fabricante).
- El valor del estado de la Llama del Quemador (por el fabricante).

Y cualquier otro parámetro que el fabricante del calentador considere fundamental para la operación y el control de su equipo.

6.5.4 Válvula de Bloqueo de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos

La Válvula de Bloqueo de Salida XNVP-1330 de los Calentadores de Gas Indirectos se mantiene abierta. La mencionada Válvula de Bloqueo de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos tiene tres modos de operación:

- a) Modo Local de Campo: operada desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- b) Modo de Planta Remoto: operada desde el HMI de la Planta.
- c) Modo Automático: operada desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o en el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de la Válvula de Bloqueo de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos (XNVP-1330 – TYP-11) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

6.5.5 Patín de Gas Combustible de los MMCC

El Patín de Gas Combustible de los MMCC SK-1303 tiene dos ramas, una en operación y otra en reserva. Ambas ramas deben mantenerse presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada de la rama en operación debe mantenerse abierta; la válvula de entrada de la otra rama debe mantenerse cerrada. Las válvulas de salida de ambas ramas deben mantenerse abiertas. El mencionado Patín de Gas Combustible de los MMCC tiene tres modos de operación a través de las válvulas actuadas de entrada (XNVP-1303A/B – TYP-12):

- a) Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- b) Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta.
- c) Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de las válvulas de entrada actuadas (XNVP-1303A/B – TYP-12) deberá ser indicado en el HMI (STN-PLC).

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMCC tiene un filtro seco (F-1306/7) cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			26	66

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMCC tiene una válvula de control de presión (PCV-1303A/B) ajustada a 35 barg (3.500 kPag) y cuya presión aguas arriba y abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas arriba es medida e indicada en campo.
- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMCC tiene una válvula de control de presión (PCV-1333A/B) ajustada a 10 barg (1.000 kPag) y cuya presión aguas abajo es controlada como se detalla a continuación:

- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo con redundancia.

La Línea de Descarga del Patín de Gas Combustible de los MMCC se controla como se detalla a continuación:

- La Presión del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también se indica en campo.
- Si el valor de Presión del Gas de Descarga alcanza 12 barg (1.200 kPag) se genera una alarma de alta presión que se indica en el HMI (STN –PLC). Entonces si esta condición persiste por más de 15 minutos o se vuelve peor (la presión continúa elevándose) la válvula de entrada de rama se cierra y la otra válvula de entrada de rama se abre por el STN-PLC.
- Si el valor de la Presión del Gas de Descarga alcanza 8 barg (800 kPag) se genera una alarma de baja presión que se indica en el HMI (STN –PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o se vuelve peor (la presión continúa decreciendo) la válvula de entrada de rama se cierra y la otra válvula de entrada de rama se abre por el STN-PLC.
- La Temperatura del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (STN –PLC). Este parámetro también se indica en campo.
- Si el valor de la Temperatura del Gas de Descarga alcanza 7° C se genera una alarma de baja temperatura que se indica en el HMI (STN-PLC).

6.5.6 Medición de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMCC

La Medición de Salida FE-1345 del Patín de Gas Combustible de los MMCC tiene solo una rama del tipo no fiscal. Todos los parámetros correspondientes al dispositivo de medición del caudal de gas (volumen de caudal y total) son cuantificados, indicados y registrados en el HMI (STN –PLC).

6.5.7 Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMCC

La Válvula de Bloqueo de Salida VB-1345A del Patín de Gas Combustible de los MMCC es de tipo manual y se mantiene abierta.

6.5.8 Válvula de Bloqueo de Entrada del Patín de Gas Combustible de los MMGG

La Válvula de Bloqueo de Entrada XNVB-1311 del Patín de Gas Combustible de los MMG permanece abierta y tiene tres modos de operación:

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			27	66

- Modo Local de Campo: operada desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operada desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operada desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de la Válvula de Bloqueo de Entrada del Gas Combustible de los MMGG (XNVP-1311 – TYP-11) es indicado en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

6.5.9 Patín de Gas Combustible de los MMGG

El Patín de Gas Combustible de los MMGG SK-1312 tiene dos ramas, una en operación y otra en reserva. Ambas ramas se mantienen presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada de la rama en operación se mantiene abierta; la válvula de entrada de la otra rama se mantiene cerrada. Las válvulas de salida de ambas ramas se mantienen abiertas. El mencionado Patín de Gas Combustible de los MMGG tiene tres modos de operación a través de las válvulas de entrada actuadas (XNVP-1312A/B – TYP-12):

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de las válvulas actuadas de entrada (XNVP-1312A/B – TYP-12) se indica en el HMI (STN-PLC).

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMGG tiene un filtro seco (F-1315/6) cuya presión diferencial se contrala como se detalla a continuación:

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMGG tiene una válvula auto-reguladora (PRV-1312A/B) ajustada a 7 barg (700 kPag) y cuya presión aguas arriba y abajo es controlada como se detalla a continuación:

- La presión aguas arriba es medida e indicada en campo.
- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Gas Combustible de los MMGG tiene una válvula auto-reguladora (PCV-1322A/B) ajustada a 2,8 barg (280 kPag) y cuya presión aguas abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo con redundancia.

La Línea de Descarga del Patín de Gas Combustible de los MMGG se controla como se detalla a continuación:

- La Presión de Descarga del Gas es medida e indicada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también se indica en campo.
- Si el valor de la Presión de Descarga del Gas alcanza 4 barg (400 kPag) una alarma de alta presión se genera e indica en el HMI (STN-PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o empeora (la presión continúa subiendo) la válvula de entrada de la rama se cierra y la otra válvula de entrada de la rama se abre por el STN-PLC.
- Si el valor de la Presión del Gas de Descarga alcanza 1 barg (100 kPag) una alarma de baja presión es generada e indicada en el HMI (STN –PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			28	66

empeora (la presión continúa cayendo) la válvula de entrada de la rama se cierra y la otra válvula de entrada de la rama se abre por el STN-PLC.

- La Temperatura del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también es indicado en campo.
- Si el valor de la Temperatura del Gas de Descarga alcanza 3°C se genera una alarma de baja temperatura que se indica en el HMI (STN-PLC).

6.5.10 Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas Combustible de los MMGG

La Válvula de Bloqueo de Salida VB-1374 del Patín de Gas Combustible de los MMGG es de tipo manual y permanece abierta.

6.5.11 Motogeneradores a Gas MMGG

La Planta tiene dos Motogeneradores a Gas MG-1321/2, uno en operación y otro en reserva. Y un tercer Motogenerador Auxiliar a Gasoil MG-1323, en caso de que el Sistema de Gas Combustible no se encuentre operativo, para satisfacer la demanda de las cargas principales de Iluminación, instrumentación, SCADA y comunicaciones. Todos los generadores están preparados para arrancar automáticamente de acuerdo a la siguiente secuencia: si el generador principal falla, arrancará aquel que se encuentre en reserva. Luego si el segundo también falla, cualesquiera que sean los motivos, arrancará el auxiliar.

Los Generadores ya mencionados tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel de Control de Unidad.
- Modo de Planta Remoto: operado desde el S-HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC), el PLC de Procesos (STN-PLC) o el PLC de Equipos (PLC).

El estado de los Generadores (MG-1321/2/3) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC, según corresponda).

Los Generadores y sus principales parámetros se controlan como sigue, considerando que aquellos parámetros son indicados en el HMI (STN-PLC) y en el PLC del Panel de Control Local, así como sus alarmas asociadas (alta, muy alta, baja, muy baja, etc.) y las acciones que usualmente llevan al generador a un paro, cuando los parámetros en cuestión alcanzan valores inaceptables para la operación de la unidad:

- El valor del Voltaje de la Fase (por fabricante).
- El valor de Corriente de la Fase (por fabricante).
- El valor de Frecuencia (por fabricante).
- El valor de Potencia (por fabricante).
- El Valor de Factor de la Potencia (por fabricante).
- El valor de Velocidad del Motor (por fabricante).
- La Presión de Aceite del Motor –solo Alarmas- (por fabricante).
- El Nivel de Aceite del Motor –solo Alarmas- (por fabricante).
- La Temperatura de Aceite del Motor –solo alarmas- (por fabricante).
- El nivel de Agua del Motor - solo alarmas - (por fabricante).
- La Temperatura de Agua del Motor - solo alarmas - (por fabricante).
- La Presión del Aire de entrada al Motor - solo alarmas - (por fabricante).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			29	66

- El estado del Equipo

Y cualquier otro parámetro que el fabricante del generador considere fundamental para la operación y el control de su equipo. Ver Manuales de Operación y Mantenimiento L01-6410-EGEN-MO-0012/13/14/15/16/17/18.

6.6 SISTEMA DE GAS DE ARRANQUE

6.6.1 Patín de Gas de Arranque de los MMCC

El Patín de Gas de Arranque de los MMCC SK-1304 tiene dos ramas, una en operación y otra en reserva. Ambas ramas se mantienen presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada de la rama en operación se mantiene abierta; la válvula de entrada de la otra rama se mantiene cerrada. Las válvulas de salida de ambas ramas se mantienen abiertas. El Patín de Gas de Arranque de los MMCC tiene un modo de operación a través de las válvulas de entrada y de salida (VB-1304A/B/C/D):

- Modo Local de Campo: operado a través de la palanca/volante manual de sus válvulas.

Cada rama del Patín de Gas de Arranque de los MMCC tiene un filtro seco (F-1308/8) cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Gas de Arranque de los MMCC tiene una válvula de control de presión (PCV-1304A/B) ajustada a 35 barg (3.500 kPag) y cuya presión aguas arriba y abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas arriba es medida e indicada en campo.
- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo.

Cada rama del Patín de Arranque de los MMCC tiene una válvula de control de presión (PCV-1334A/B) ajustada a 10 barg (1.000 kPag) y cuya presión aguas abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas abajo es medida e indicada en campo con redundancia.

La Línea de Descarga del Patín de Gas de Arranque de los MMCC se controla como se detalla a continuación:

- La Presión del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también se indica en campo.
- Si el valor de Presión del Gas de Descarga alcanza 12 barg (1.200 kPag) una alarma de alta presión se genera e indica en el HMI (STN-PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o empeora (la presión continúa subiendo) la válvula de entrada de la rama se cierra y la otra válvula de entrada de la rama se abre por el Operador.
- Si el valor de Presión del Gas de Descarga alcanza 8 barg (800 kPag) una alarma de baja presión se genera e indica en el HMI (STN-PLC). Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos o empeora (la presión continúa descendiendo) la válvula de entrada de la rama se cierra y la otra válvula de entrada de la rama se abre por el Operador.
- La Temperatura del Gas de Descarga es medida e indicada en el HMI (STN-PLC). Este parámetro también se indica en campo.
- Si el valor de Temperatura del Gas de Descarga alcanza 7°C se genera una alarma de baja temperatura que se indica en el HMI (STN –PLC).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			30	66

6.6.2 Medición de Salida del Patín de Gas de Arranque de los MMCC

La Medición de Salida FI-1354 del Patín de Gas de Arranque de los MMCC tiene solo una rama del tipo no fiscal. Todos los parámetros correspondientes al dispositivo de medición del caudal de gas (caudal y volumen total) son cuantificados, indicados y registrados en el HMI (STN-PLC).

6.6.3 Válvula de Bloqueo de Salida del Patín de Gas de Arranque de los MMCC

La Válvula de Bloqueo de Salida VB-1354A del Patín de Gas de Arranque de los MMCC es de tipo manual y se mantiene abierta.

6.7 SISTEMA DE GAS DE EMERGENCIA

6.7.1 Válvula de Bloqueo de Entrada del Filtro Separador de Líquidos

La Válvula de Bloqueo de Entrada XNVP-1309 del Filtro Separador de Líquidos se mantiene cerrada y solo se abre en caso de que el Sistema de Gas Combustible esté bloqueado y los MMGG/Calentadores estén listos para operar. La mencionada Válvula de Bloqueo de Entrada del Filtro Separador de Líquidos tiene tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operada desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operada desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operada desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de la Válvula de Bloqueo de Entrada del Filtro Separador de Líquidos (XNVP-1309 – TYP-3) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

6.7.2 Filtro Separador de Líquidos

La Planta tiene un Filtro Separador de Líquidos F-1301 (Patín SK-1301) el cual se mantiene presurizado todo el tiempo. Las válvulas de entrada y salida del Separador se mantienen abiertas. El Separador tiene un modo de operación a través de las válvulas de entrada y salida (VB-1300A/C):

- Modo Local de Campo: operado a través de la palanca manual de sus válvulas.

El Separador tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

El Separador tiene un demister, cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

El Separador tiene un volumen inferior para coleccionar hidrocarburos líquidos, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquidos es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 60% del valor máximo, la válvula drenaje se energiza; el número de aperturas de la válvula de descarga se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, una alarma de muy alto nivel se genera e indica en el HMI (ESD-PLC) y la Válvula de Entrada del Separador se cierra por el ESD-PLC.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			31	66

- Si el valor de control es menor al 60% del valor máximo, la válvula de drenaje se desenergiza.

Adicionalmente, la presión y la temperatura del gas son medidas e indicadas en campo.

6.7.3 Patín de Gas de Emergencia de los MMGG

El Patín de Gas de Emergencia de los MMGG (SK-1305) tiene una rama la cual se mantiene presurizada todo el tiempo; sin embargo, la válvula de entrada de la rama se mantiene cerrada. La válvula de salida de la rama se mantiene abierta. El mencionado Patín de Gas de Emergencia de los MMGG tiene un modo de operación a través de las válvulas de entrada y salida (VB-1305A/B):

- Modo Local de Campo: operado a través de la palanca manual de sus válvulas.

La rama del Patín de Gas de Emergencia de los MMGG tiene un filtro seco (F-1305) cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

- La presión diferencial es medida e indicada en campo.

La rama del Patín de Gas de Emergencia de los MMGG tiene una válvula de control de presión (PCV-1305) ajustada a 16,8 barg (1.680 kPag) y cuya presión aguas abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas abajo se mide e indica en campo.

6.8 SISTEMA DE VENTEO

6.8.1 Sistema de Venteo

El Sistema de Venteo está formado por tres colectores principales, las Válvulas de Venteo (BDV), las Válvulas de Seguridad (PSVs) y las tres Chimeneas de Venteo, como se detalla a continuación:

Sistema de Alta Presión

- Válvula de Venteo (BDV) XNVP-1600 del Colector de Succión de los MMCC
- Válvulas de Venteo (BDV) XNVP-1601/2 de la Descarga de los MMCC
- Válvula de Venteo (BDV) XNVP-1630 del Colector de Salida de los Filtros Separadores de Salida
- Válvula de Venteo (BDV) XNVP-1645 del Filtro Separador de Líquido y los Calentadores Indirectos
- PSV-1001/2 de los Filtros Separadores de Entrada
- PSV-1300E del Sistema de Gas de Emergencia
- PSV-1101/2 de los Motocompresores (MMCC)
- PSV-1201/2 de los Filtros Separadores de Salida
- PSV-1301 del Filtro Separador de Líquidos
- Chimenea de Venteo CH-1601 de la Succión y Descarga de Planta

Sistema de Media Presión

- PSV-1333A/B del Patín de Gas Combustible de los MMCC
- PSV-1334A/B del Patín de Gas de Arranque de los MMCC
- PSV-1302A/B de los Calentadores de Gas Indirectos

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			32	66

- 4) PSV-1305 del Patín de Gas de Emergencia
- 5) Chimenea de Venteo CH-1602 de Gas Combustible

Sistema de Baja Presión

- 1) PSV-1705 del Tanque de Choque
- 2) Válvulas de Venteo (BDV) XNVP-1647 del Patín de Gas Combustible de los MMGG
- 3) PSV-1322A/B del Patín de Gas Combustible de los MMGG
- 4) Válvulas de Venteo (BDV) XNVP-1638 del Patín de Gas Combustible de los MMCC
- 5) Válvulas de Venteo (BDV) XNVP-1639 del Patín de Gas de Arranque de los MMCC
- 6) Válvulas de Venteo (BDV) XNVP-1640 del Patín de Gas de Emergencia
- 7) PSV-1309A/B de los Calentadores de Gas Indirectos (gas combustible)
- 8) Chimenea de Venteo CH-1603 de Gas Combustible de Baja Presión

Las mencionadas Válvulas de Venteo tienen tres modos de operación:

- a) Modo Local de Campo: operadas desde el Panel Local o a través de la palanca/volante manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- b) Modo de Planta Remoto: operadas desde el HMI de la Planta.
- c) Modo Automático: operadas desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado de las mencionadas Válvulas de Venteo (TYP-4) se indica en el HMI (STN/ESD-PLC según corresponda).

6.8.2 Patín Extintor de CO2

El Patín Extintor de CO2 SK-1687 tiene dos lotes de tanques cilíndricos, uno en operación y otro en reserva. El mencionado Patín Extintor de CO2 tiene tres modos de operación:

- a) Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local.
- b) Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta.
- c) Modo Automático: operado desde la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G).

El estado del Patín Extintor de CO2 se indica en el HMI (Unidad de Control Central de Fuego y Gas [F&G] y en el ESD-PLC).

El Patín Extintor de CO2 se controla en base a la siguiente instrumentación, como se detalla a continuación:

- Pulsador Local/Remoto de disparo de CO2.
- Confirmación de disparo de CO2.
- Llave selectora lote Principal / Reserva de CO2.
- Confirmación Llave selectora en lote Principal de CO2.
- Confirmación Llave selectora en lote de Reserva de CO2.
- Alarma por alta presión en el colector de descarga de CO2.
- Alarma por bajo peso del lote Principal de CO2.
- Alarma por bajo peso del lote de Reserva de CO2.

Si cualquiera de los Sensores de Fuego, en las chimeneas de venteo, registra actividad se genera una alarma de fuego que se indica en el HMI (F&G y ESD-PLC). Inmediatamente, la/s válvula/s de descarga del CO2 se abren por la Unidad de Control Central de F&G.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			33	66

6.9 SISTEMA DE DRENAJES ABIERTOS Y CERRADOS

6.9.1 Tanque de Choque

La Planta tiene un Tanque de Choque TQ-1705 (Patín SK-1705). Las válvulas de entrada y salida del Tanque se mantienen abiertas. Solamente las válvulas de salida actuadas se mantienen cerradas para ser abiertas en caso de emergencia. El Tanque tiene tres modos de operación a través de las válvulas de entrada y salida VB-1786 y XNVB-1785 (TYP-12):

- Modo Local de Campo: operado desde el Panel Local o a través del volante/palanca manual (en caso de que el aire de instrumentos no esté disponible).
- Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

El Tanque tiene un volumen inferior para coleccionar hidrocarburos líquidos, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 60% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel que se indica en el HMI (STN-PLC) y la válvula de drenaje se abre; el número de aperturas de la válvula de descarga se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se genera una alarma de muy alto nivel que se indica en el HMI (STN-PLC) y los Motocompresores (MMCC) son detenidos por el STN-PLC.
- Si el valor de control es menor al 60% del valor máximo, se cierra la válvula de drenaje.

Adicionalmente, el valor de la presión de gas es medido y controlado como se detalla a continuación:

- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo (presión de diseño indicada por el fabricante: 10 bar. Ver documento de proveedor L01-6410-EMEC-DD-0016), se genera una alarma de muy alta presión que se indica en el HMI (STN-PLC).

6.9.2 Tanque Sumidero y Bomba de Sumidero

La Planta tiene un Tanque Sumidero TQ-1701 con su Bomba de Sumidero B-1703. Las válvulas de entrada y salida del Tanque se mantienen abiertas. El Tanque tiene tres modos de operación a través de la Bomba B-1703:

- Modo Local de Campo: operado desde la Botonera Local.
- Modo de Planta Remoto: operado desde el HMI de la Planta.
- Modo Automático: operado desde el PLC de Emergencia (ESD-PLC) o el PLC de Procesos (STN-PLC).

El estado, el resumen de falla, la posición de la selectora Local/Remoto, el Arranque/Paro por procesos y la inhibición de marcha de la Bomba Sumidero B-1703 son indicados en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas manuales de venteo y drenaje para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			34	66

El Tanque principalmente recolecta hidrocarburos líquidos, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en el HMI (STN-PLC) y en campo con redundancia.
- Si el valor de control es mayor al 60% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel que se indica en el HMI (STN-PLC) y la bomba arranca por el STN-PLC; el número de arranques de la bomba se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se genera una alarma de muy alto nivel en el HMI (STN-PLC) y la bomba debe ser arrancada manualmente por el operador. Luego si esta condición persiste por más de 15 minutos se debe emplear una bomba portable para vaciar el tanque.
- Si el valor de control es de menos del 40% del valor máximo, la bomba se inhibe o detiene por el STN-PLC.
- Si se actúa el interruptor de muy bajo nivel se genera una alarma que se indica en el HMI (STN-PLC), lo cual implica que la primera pared del tanque está rota.

6.9.3 Tanque de Almacenaje de Drenajes

La Planta tiene un Tanque de Almacenaje de Drenajes TQ-1702 con su Bomba de Transferencia B-1704. Las válvulas de entrada y salida del Tanque se mantienen abiertas, excepto la válvula de descarga de la bomba (VB-1783). El mencionado Tanque tiene un modo de operación a través de la Bomba (B-1704):

- Modo Local de Campo: operado desde la Botonera Local (con posibilidad de inhibición de marcha).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de la Bomba de Transferencia B-1704 y el estado la válvula de descarga de la bomba (VB-1783) se indican en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia; así como la Bomba de Transferencia.

El Tanque principalmente recolecta hidrocarburos líquidos, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 60% del valor máximo, la bomba de transferencia debe ser arrancada manualmente por el operador.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se deberá emplear una bomba portable para vaciar el tanque.
- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, la bomba de transferencia debe ser parada manualmente por el operador.
- La conexión a tierra del camión permite el arranque de la bomba de transferencia; de lo contrario la mencionada bomba está inhibida por el STN-PLC.

6.10 SISTEMA DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y SANITARIO

6.10.1 Tanques del Almacenaje de Agua Sanitaria e Industrial

La Planta tiene dos Tanques de Almacenaje de Agua Sanitaria e Industrial TQ-1805A/B con sus Bombas de Carga B-1804 y Presurización Hidroneumática B-1805/6. La válvula de entrada de agua (VB-1855) se mantiene cerrada, mientras tanto, todas las válvulas aguas abajo de la VB-1855 se mantienen abiertas con excepción del venteo (VB-

 eramET Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			35	66

1445B). Los mencionados tanques tienen operación a través de la Bomba de Carga (B-1804) y de las Bombas de Presurización Hidroneumática (B-1805/6):

- a) Modo Local de Campo: operado desde la Botonera Local (con posibilidad de inhibición de marcha).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de la Bomba de Carga B-1804 deberá se indica en el HMI (STN-PLC).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de las Bombas de Presurización Hidroneumática B-1805/6 se indica en el HMI (STN-PLC).

Los tanques tienen válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia; así como la Bomba de Carga y las Bombas de Presurización Hidroneumática.

Los tanques almacenan el agua sanitaria e industrial (no apta para consumo humano), cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel en el HMI (STN-PLC) y la marcha de la bomba de carga se inhibe por el STN-PLC. En este caso, las válvulas de entrada y salida de agua deben ser realineadas.
- Si el valor de control es de menos de 10% del valor máximo se genera una alarma de bajo nivel en el HMI (STN-PLC) y la marcha de las bombas de presurización hidroneumática se inhibe por el STN-PLC.

6.11 SISTEMA DE AGUA PARA MOTORES

6.11.1 Tanque de Almacenaje de Agua

La Planta tiene un Tanque de Almacenaje de Agua TQ-1801 con sus dos Bombas de Transferencia B-1802/3. La válvula de entrada de agua (VB-1805) se mantiene cerrada. Mientras tanto, las válvulas de salida de agua (VB-1801/2/3/12/13/18) se mantienen abiertas. El mencionado Tanque tiene operación a través de las Bombas B-1802/3:

- a) Modo Local de Campo: operado desde la Botonera Local (con posibilidad de inhibición de marcha).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de las Bombas de Transferencia B-1802/3 se indican en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia; así como las Bombas de Transferencia.

El Tanque almacena el agua de motor (60% agua destilada + 40% etilen-glicol), cuyo nivel es controlado como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo, la bomba de transferencia empleada para rellenar el tanque debe ser detenida manualmente por el operador. En este caso, las válvulas de entrada y salida de agua deberán ser realineadas.

 eramET Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			36	66

- Si el valor de control es menor al 20% del valor máximo, la bomba de transferencia debe ser detenida por el operador.
- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, se genera una alarma de bajo nivel que se indica en el HMI (STN-PLC). Luego la bomba de transferencia se detiene o inhibe por el STN-PLC.

6.12 SISTEMA DE ACEITE PARA MOTORES

6.12.1 Tanque de Almacenaje de Aceite

La Planta tiene un Tanque de Almacenaje de Aceite TQ-1501 con sus dos Bombas de Transferencia B-1502/3. La válvula de entrada de Aceite (VB-1531) se mantiene cerrada. Mientras tanto, las válvulas de salida de Aceite (VB-1501/2/8/25/26/27) se mantienen abiertas. El Tanque tiene operación a través de las Bombas B-1502/3:

- Modo Local de Campo: operado desde la Botonera Local (con posibilidad de inhibición de marcha).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de las Bombas de Transferencia B-1502/3 se indica en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia; así como las Bombas de Transferencia.

El Tanque almacena el aceite de motor térmico, cuyo nivel debe ser controlado como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es ser medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo, la bomba de transferencia empleada para rellenar el tanque debe ser detenida manualmente por el operador. En este caso, las válvulas de entrada y salida de Aceite deberán ser realineadas.
- Si el valor de control es menor al 20% del valor máximo, la bomba de transferencia debe ser detenida manualmente por el operador.
- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, se genera una alarma de bajo nivel que se indica en el HMI (STN-PLC). Luego la bomba de transferencia se detiene o inhibe por el STN-PLC.

6.12.2 Tanques Diarios de Aceite

La Planta tiene tres Tanques Diarios de Aceite TQ-1503/1504/1580. Las válvulas de entrada de Aceite (SV-1503E/1504E/1571) se mantienen abiertas. Mientras tanto, las válvulas de salida de Aceite (VB-1503F/1504F/1581/1582/1585) se mantienen cerradas hasta que algún equipo necesite Aceite. Los Tanques tienen un modo de operación a través de las válvulas de salida (VB-1503F/1504F/1581/1582/1585):

- Modo Local de Campo: operados a través de la palanca de las válvulas.

Los Tanques almacenan el aceite de motor térmico, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, la válvula de entrada debe ser cerrada manualmente por el operador. En este caso, la válvula de entrada de Aceite deberá ser realineada.
- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo, una alarma de alto nivel es generada e indicada en el HMI (STN-PLC). Luego la válvula solenoide correspondiente se cierra por el STN-PLC.

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			37	66

- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, una alarma de bajo nivel es generada e indicada en el HMI (STN-PLC). Luego la válvula solenoide correspondiente se abre por el STN-PLC.

6.13 SISTEMA DE ACEITE PARA COMPRESORES

6.13.1 Tanque de Almacenaje de Aceite

La Planta tiene un Tanque de Almacenaje de Aceite TQ-1502 con sus dos Bombas de Transferencia B-1504/5. La válvula de entrada de Aceite (VB-1549) se mantiene cerrada. Mientras tanto, las válvulas de salida de Aceite (VB-1535/3/4/47/48/44) se mantienen abiertas. El Tanque mencionado tiene un modo de operación a través de las Bombas (B-1504/5):

- Modo Local de Campo: operado desde los Botonera Local (con posibilidad de inhibición de marcha).

El estado, el resumen de falla y la inhibición de marcha de las Bombas de Transferencia B-1504/5 se indica en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia; así como las Bombas de Transferencia.

El Tanque almacena el aceite de motor térmico, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo, la bomba de transferencia empleada para rellenar el tanque debe ser detenida manualmente por el operador. En este caso, las válvulas de entrada y salida de Aceite deberán ser realineadas.
- Si el valor de control es menor al 20% del valor máximo, la bomba de transferencia debe ser detenida manualmente por el operador.
- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, se genera una alarma de bajo nivel que se indica en el HMI (STN-PLC). Luego la bomba de transferencia se detiene o inhibe por el STN-PLC.

6.13.2 Tanques de Almacenaje Diario de Aceite

La Planta tiene dos Tanques de Almacenaje Diario de Aceite TQ-1505/1506. Las válvulas de entrada de Aceite (SV-1505E/1506E) se mantienen cerradas. Mientras tanto, las válvulas de salida de Aceite (VB-1505F/1506F) se mantienen cerradas hasta que algún equipo requiera Aceite. Los Tanques ya mencionados tienen un modo de operación a través de las válvulas de salida (VB-1505F/1506F).

- Modo Local de Campo: operado a través de la palanca de las válvulas.

Los Tanques almacenan el aceite de compresor de gas, cuyo nivel se controla como se detalla a continuación:

- El Nivel de Líquido es medido e indicado en campo.
- Si el valor de control es mayor al 80% del valor máximo, la válvula de entrada debe ser cerrada manualmente por el operador. En este caso, la válvula de entrada de Aceite deberá ser realineada.
- Si el valor de control es mayor al 90% del valor máximo, se genera una alarma de alto nivel que se indica en el HMI (STN-PLC). Luego la válvula solenoide correspondiente se cierra por el STN-PLC.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			38	66

- Si el valor de control es menor al 10% del valor máximo, una alarma de bajo nivel es generada e indicada en el HMI (STN-PLC). Luego la válvula solenoide correspondiente se abre por el STN-PLC.

6.14 SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

6.14.1 Compresores de Aire de Motor

La Planta tiene dos Electro Compresores de Aire C-1401/2 (Patín SK-1401), uno en operación y otro en reserva. Ambos Electro Compresores se mantienen preparados con sus respectivas válvulas de salida abiertas sin importar cual esté operando.

Los Electro Compresores tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operados desde el Panel de Control de la Unidad.
- Modo de Planta Remoto: operados desde el S-HMI de la Planta.
- Modo Automático: operados desde el PLC de procesos (STN-PLC) desde el PLC de Equipos (YC-PLC).

El estado de los Electro Compresores (C-1401/2) se indica en el HMI (STN -PLC).

Los Electro Compresores y sus principales parámetros son controlados como se detalla a continuación, considerando aquellos parámetros que son indicados en el Panel de Control Local del PLC (YC-PLC) así como sus alarmas asociadas (alto, muy alto, bajo, muy bajo, etc) y las acciones que usualmente llevan al Electro Compresor a un paro, cuando los parámetros en cuestión alcanzan valores inaceptables para la operación de la unidad:

- El valor de Presión Diferencial de los Filtros de Succión – solo alarmas- (por fabricante).
- El valor de Corriente - solo alarmas - (por fabricante).
- El valor de Presión de Succión - solo alarmas - (por fabricante).
- El valor de Presión de Descarga - solo alarmas - (por fabricante).
- El valor de Temperatura de Descarga - solo alarmas - (por fabricante).

Y cualquier otro parámetro que el fabricante del Electro Compresor considere fundamental para la operación y control de su equipo. Ver Manual L01-6410-EGEN-MO-0022.

El colector de descarga de los Electro Compresores se controla como se detalla a continuación:

- La Presión del Aire de Descarga es medida e indicada en campo.
- La Temperatura de Aire de Descarga es medida e indicada en campo.

El mismo Patín tiene dos Secadores de Aire SC-1411/2, uno en operación y otro en reserva. El que está en operación se mantiene preparado con su respectiva válvula de entrada abierta. El otro en reserva se mantiene preparado con su respectiva válvula de entrada cerrada. Y las válvulas de salida de ambos se mantienen abiertas.

Los Secadores de Aire tienen tres modos de operación:

- Modo Local de Campo: operados desde el Panel de Control de la Unidad.
- Modo de Planta Remoto: operados desde el S-HMI de la Planta.
- Modo Automático: operados desde el PLC de procesos (STN-PLC) o el PLC del Equipo (Y-PLC).

El estado de los Secadores de Aire se indica en el HMI (STN-PLC) y en el PLC del Panel de Control Local (Y-PLC).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			39	66

Los Secadores de Aire se controlan como se detalla a continuación:

- La válvula solenoide de entrada controlada por el (Y-PLC).
- El valor de Presión diferencial del Pre-Filtro de Succión –solo indicación- (por fabricante).
- El valor de la Presión Diferencial del Filtro de Succión - solo indicación - (por fabricante).
- El valor de la Presión de la primera torre secadora - solo indicación - (por fabricante).
- El valor de la Presión de la segunda torre secadora - solo indicación - (por fabricante).
- El valor del Punto de Rocío del aire de descarga - solo indicación - (por fabricante).
- El valor de la Presión Diferencial del Filtro de Descarga - solo indicación - (por fabricante).

Y cualquier otro parámetro que el fabricante del Secador de Aire considere fundamental para la operación y el control de su equipo. Ver Manual L01-6410-EGEN-MO-0022.

6.14.2 Patín de Aire Comprimido

La Planta tiene un Patín de Aire Comprimido SK-1403 provisto de un Tanque de Aire Comprimido A-1403.

Las válvulas de entrada y salida del Tanque se mantienen abiertas.

El Tanque tiene un modo de operación a través de sus válvulas de entrada/salida:

- Modo Local de Campo: a través de la palanca de las válvulas entrada/salida.

El estado del Tanque de Aire Comprimido A-1403 se indica en el HMI (STN-PLC).

El Tanque tiene válvulas de venteo y drenaje manual para limpieza, mantenimiento y/u operación de emergencia.

El Tanque de Aire Comprimido se controla como se detalla a continuación:

- El valor de la Presión del Aire es medido e indicado en el HMI (STN-PLC) y en campo con redundancia.
- Si el valor de Presión del Aire alcanza 12 barg (1.200 kPag) se genera una alarma de alta presión que se indica en el HMI (STN-PLC) y los Electro Compresores de Aire (C-1401/2) se detienen.
- Si el valor de la Presión del Aire alcanza 5,5 barg (550 kPag) se genera una alarma de baja presión que se indica en el HMI (STN-PLC) y uno de los Electro Compresores de Aire (C-1401/2) se pone en funcionamiento.
- Si el valor de la Presión del Aire alcanza 4 barg (400 kPag) se genera una alarma de muy baja presión que se indica en el HMI (STN-PLC) y la válvula solenoide de consumos no esenciales (SV-1423) se cierra por el STN-PLC.

El Patín de Aire Comprimido tiene dos ramas, una en operación y otra en reserva. Ambas ramas se mantienen presurizadas todo el tiempo, sin embargo, solo la válvula de entrada de la rama en operación se mantiene abierta; la válvula de entrada de la otra rama se mantiene cerrada. Las válvulas de salida de ambas ramas se mantienen abiertas. El Patín de Aire Comprimido tiene un modo de operación a través de las válvulas de entrada (VB-1413A/1414A):

- Modo Local de Campo: operado desde la palanca de las válvulas.

Cada rama del Patín de Aire Comprimido tiene un filtro seco (F-1413/4) cuya presión diferencial se controla como se detalla a continuación:

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			40	66

- La presión diferencial es medida e indicado en campo.

Cada rama del Patín de Aire Comprimido tiene una válvula auto-reguladora (PRV-1413/4) ajustada a 7 barg (700 kPag) y cuya presión aguas arriba y abajo se controla como se detalla a continuación:

- La presión aguas arriba es medida e indicada en campo.
- La presión aguas abajo es medida e indicada en el HMI (STN-PLC) y en campo con redundancia.
- Si el valor de la presión aguas abajo alcanza 8 barg (800 kPag) se genera una alarma de alta presión que se indica en el HMI (STN-PLC).
- Si el valor de la presión aguas abajo alcanza 6,5 barg (650 kPag) se genera una alarma de baja presión que se indica en el HMI (STN-PLC).

7 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CONTROL

7.1 ARQUITECTURA DE SISTEMA DE CONTROL

Referencia: L01-6410-EAUT-ST-0050 Plano "ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL".

Este es el conjunto de equipos dedicados a la supervisión y el control de las instalaciones de la Planta Compresora y la Estación de Medición existente.

El sistema se distribuye en diferentes áreas de la Planta (incluida la Estación de Medición existente) y cada una de ellas se diseña como se detalla a continuación:

- El Panel de Control de Planta (PCP): también llamado unidad central para proceso de señales y recolección de datos de la Planta Compresora (incluida la Estación de Medición existente); basado en el Sistema de Control el cual está integrado por el Sistema de Paro de Emergencia (ESD-PLC) y el Sistema de Control de Procesos (STN-PLC), los cuales están ubicados en el Edificio de la Sala de Control.
- STN-RTU-010: correspondiente al Área de Medición Existente y dedicada únicamente a la Medición Fiscal de gas.
- STN-LCM-010 / ESD-LCM-010: correspondiente al Área de Medición Existente.
- STN-LCM-020 / ESD-LCM-020: correspondiente a la Planta de Entrada/Salida y Skids de Regulación.
- STN-LCM-030 / ESD-LCM-030: correspondiente al Área de Compresión.
- STN-LCM-040 / ESD-LCM-040: correspondiente al Edificio de Planta de Potencia Eléctrica.

7.1.1 Sistema de Control de Procesos

El Sistema de Control de Procesos está destinado a supervisar y controlar los Parámetros de Procesos de la Planta y de la Estación.

Consta de un equipamiento basado en un PLC Control Wave Micro, también llamado STN-PLC, cuya arquitectura está basada en una distribución de los módulos de entrada/salida (LCMs) a través de diferentes áreas de la Planta y de la Estación. Pero la supervisión y el control están siempre centralizados en el mencionado PLC (STN-PLC).

En este caso, las LCMs consisten de un chasis local que se instala en un Panel de Control, donde también se ubican los Módulos de Señal Primaria de Procesamiento (Módulos Entrada/Salida), la Fuente de Alimentación y los Módulos de Procesamiento de Comunicación (todo el equipamiento de la línea Control Wave Micro).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			41	66

Todas las variables, ingresadas a través de los Módulos de Entrada a las LCMs, son enviadas a través de la red de comunicación para ser supervisadas y procesadas en el PLC (STN-PLC). Como resultado de la aplicación de algoritmos y funciones referidas a parámetros predefinidos de operación de trabajo, se establece el anuncio y las acciones de control, que a su vez son devueltas a través de la red de comunicación a los correspondientes Módulos de Salida de las LCMs.

La conexión entre las LCMs y el PLC (STN-PLC) está formada por una red de Fibra Óptica con topología de anillo (medio redundante –redundancia sin conexión-).

Como el PLC (STN-PLC) solo supervisa y controla parámetros de Proceso, se enlaza con la STN-LCM-010, STN-LCM-020, STN-LCM-030 y STN-LCM-040.

Por último, se comunica la STN-RTU-010 con la STN-LCM-010, pero en este caso por medio de un cable duro de comunicaciones.

El PLC, también llamado STN-PLC, está ubicado en el Edificio de la Sala de Control dentro de la Sala de Instrumentos en su respectivo gabinete, así como todos sus accesorios (fuente de alimentación, módulo de comunicación, interruptores, etc.).

Todas las LCMs están ubicadas en shelters dentro de sus respectivos gabinetes, con la excepción del STN-LCM-040 que está ubicado en la Sala Eléctrica de la Usina dentro de su respectivo gabinete.

7.1.2 Sistema de Paro de Emergencia (ESD)

El Sistema de Paro de Emergencia (ESD) está destinado a supervisar y controlar los Parámetros de los Procesos de Emergencia de la Planta y de la Estación.

Consta de un equipamiento basado en un PLC, también llamado ESD-PLC, cuya arquitectura está basada en una distribución del módulo de entrada/salida LCMs a través de diferentes áreas de la Planta y de la Estación. Pero la supervisión y el control siempre están centralizados en el mencionado PLC (ESD-PLC).

En este caso, las LCMs consisten de un chasis local que está instalado en un Panel de Control, donde también se ubican los Módulos de Señal Primaria de Procesamiento (Módulos Entrada/Salida), la Fuente de Alimentación y los Módulos de Procesamiento de Comunicación (todo el equipamiento de la línea Control Wave Micro).

Todas las variables, ingresadas a través de los Módulos de Entrada a las LCMs, son enviadas a través de la red de comunicación para ser supervisadas y procesadas en el PLC (ESD-PLC). Como resultado de la aplicación de algoritmos y funciones referidas a parámetros predefinidos de operación de trabajo, se establece el anuncio y las acciones de control, que a su vez deben ser devueltas a través de la red de comunicación a los correspondientes Módulos de Salida de las LCMs.

La conexión entre las LCMs y el PLC (ESD-PLC) está formada por una red de Fibra Óptica con topología de anillo (medio redundante –redundancia sin conexión-).

Como el PLC (ESD-PLC) solo supervisa y controla parámetros de los Procesos de Emergencia, será enlazado con la ESD -LCM-010, ESD -LCM-020, ESD -LCM-030 y ESD -LCM-040.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			42	66

El PLC, también llamado ESD-PLC, está ubicado en el Edificio de la Sala de Control dentro de la Sala de Instrumentos en su respectivo gabinete, así como todos sus accesorios (fuente de alimentación, módulo de comunicación, interruptores, etc.).

Todas las LCMs está ubicadas en shelters dentro de sus respectivos gabinetes, con la excepción del ESD-LCM-040 que está ubicado en la Sala Eléctrica de la Usina dentro de su respectivo gabinete.

7.1.3 Sistema de Interfaz de Operación

Tres Terminales Inteligentes (Local SCADA#1 – “Hot”, Local SCADA#2 – “Stand by” y una Notebook) están dedicadas a la interfaz de operación de procesos. Las mencionadas terminales están ubicadas en la Sala de Control.

El HMI (interfaz operador / proceso) recolecta datos de todos los dispositivos a través de una red de monitoreo Ethernet.

Esta red Ethernet se usa para la transferencia de datos de supervisión.

El programa dedicado es el OpenEnterprise sobre Windows Profesional y básicamente tiene las siguientes capacidades:

- 1) Adquirir vía Ethernet todas las variables y parámetros que están disponibles en esta red.
- 2) Procesarlas para desarrollar algoritmos y/o funciones destinadas a la supervisión, control y optimización de los procesos.
- 3) Generar archivos históricos y archivarlos en hard drives y/o dispositivos ópticos.
- 4) Asistir al operador en relación a los desvíos de los procesos y proveer tendencias y diagnósticos para varios propósitos.

Adicionalmente, se dispone de una Pantalla táctil Panel View Plus 7, la cual está conectada a través de una red Ethernet al ESD-PLC y al STN-PLC. Esta terminal de Operación Gráfica se usa como respaldo del sistema HMI descrito arriba. Las funcionalidades consideradas para el mencionado Panel son los siguientes:

- 1) Monitorear las principales variables de la Planta (presiones, temperaturas, flujos, posiciones de válvula, etc.).
- 2) Monitorear las variables correspondientes al Sistema de Seguridad.
- 3) Permitir la operación automática de la estación, incluyendo funciones de arranque y parada, modificación de puntos establecidos, etc.

7.1.4 Interfaz de Comunicación de SCADA

La interfaz de comunicación está conformada por un Switch Ethernet, el cual resuelve la intercomunicación entre el STN-PLC, el ESD-PLC, los Local SCADA #1 y #2, la Notebook, la Pantalla Táctil y la Central de Fuego y Gas. El mismo está instalado en el chasis STN-PLC.

7.1.5 Panel de Control de la Unidad

El Panel de Control de la Unidad (UCP) del Moto-Compresor de Gas (MC), tiene su propio sistema de control original compuesto por un PLC Schneider Modicom con sus propios módulos de entrada/salida.

 eramET Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			43	66

Este Panel de Control de la Unidad (UCP) está en las cercanías del Moto-Compresor de Gas (MC), dentro de una Sala (no clasificada) e interior al Edificio de Compresión. Dichas unidades denominan “Panel de Control Local UCP-001/002”.

El Panel de Control de la Unidad (UCP) está comunicado con el STN-LCM-030 a través de una red de comunicaciones tipo Ethernet, para la integración operacional de la mencionada Unidad con el Sistema de Control de Procesos de Planta (STN-PLC) y su respectivo Sistema de Interfaz de Operación (HMI). En otras palabras, la mencionada Unidad se supervisa y controla por el Sistema de Control de Procesos de Planta (STN-PLC) (ver el documento número: L01-6410-EPRC-PD-0003 P&ID “SISTEMA DE COMPRESIÓN”), independientemente de la supervisión y control que la Unidad ejecute sobre el Moto-Compresor de Gas (MC).

El Panel de Control de la Unidad (UCP) está comunicado con el ESD-LCM-030 a través de un cable duro para recibir la señal de Paro de Emergencia de la Unidad Moto-Compresor de Gas (MC) proveniente del Sistema de Paro de Emergencia de la Planta (ESD-PLC), independientemente de los comandos de Paro de Emergencia que la Unidad ejecute sobre el Moto-Compresor de Gas (MC).

7.1.6 Sistema de Detección de Mezcla Explosiva, Fuego, Temperatura y Humo

Una Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) procesa todas las señales de los detectores correspondientes a: Mezcla Explosiva, Fuego, Temperatura y Humo.

Las señales de salida de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) que son supervisadas por el ESD-PLC son aquellas correspondientes a Fuego y Mezcla Explosiva, de modo que el ESD-PLC ejecute las acciones correspondientes.

Las señales de salida de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) que son supervisadas por el ESD-PLC son aquellas correspondientes a:

- Detectores de Fuego
- Detectores de Mezcla Explosiva
- Detectores de Alta Temperatura (solo de la Sala de Tableros y de la Usina)
- Detectores de Humo (solo de la Sala de Tableros y de la Usina)
- Distintas Modalidades de los Paros de Emergencia

Y el ESD-PLC ejecuta las acciones correspondientes.

Las señales de salida de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) que son supervisadas por el STN-PLC son aquellas correspondientes a:

- Detectores de Humo
- Detectores de Alta Temperatura
- Fallas de los Detectores y/o Estado

Los detectores ya mencionados son indicativos, así que el Operador deberá ejecutar las acciones correspondientes a cada situación.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			44	66

La Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) está comunicada con el STN-PLC y el ESD-PLC a través de cables de comunicaciones tipo Ethernet y cables duros; estos últimos para informar los Paros de Emergencia, el Resumen de Estado y el Resumen de Falla de la Central.

Todas las señales de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) son presentadas al HMI a través del Switch Ethernet. Las señales mencionadas activan las pantallas del HMI según corresponda.

La Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) está ubicada en el Edificio de la Sala de Control dentro de la Sala de Instrumentos, así como sus accesorios (fuente de alimentación, módulo de comunicación, switches, etc.).

7.1.7 PLCs de los Equipos

Los PLCs de los Motogeneradores a Gas (MMGG) tienen su propio sistema de control original, así como el PLC del Motogenerador a Gasoil (MG).

Estos PLCs están montados en Paneles de Control sobre los patines de los respectivos Motogeneradores y los Paneles de Control se denominan “Panel de Control Local PLC-1321/1322/1323”.

El PLC del Panel de Control está comunicado con el STN-LCM-040 a través de una red de comunicaciones tipo Ethernet, para la integración operacional del Motogenerador con el Sistema de Control de Procesos de Planta (STN-PLC) y su respectivo Sistema de Interfaz de Operación (HMI). En otras palabras, el PLC del mencionado Panel de Control es supervisado y controlado por el Sistema de Control de Proceso de Planta (STN-PLC) (ver número de documento: L01-6410-EPRC-PD-0006 P&ID “SISTEMA DE GAS COMBUSTIBLE Y GAS DE ARRANQUE (MMCC / MMGG) H3”), independientemente de la supervisión y control que el PLC del Panel de Control ejecute sobre el Motogenerador.

El PLC del Panel de Control está comunicado con el ESD-LCM-040 a través de un cable duro para recibir la señal de Paro de Emergencia del Motogenerador proveniente del Sistema de Paro de Emergencia de Planta (ESD-PLC), independientemente de los comandos de Paro de Emergencia que el PLC del Panel de Control ejecute sobre dicho Motogenerador.

Los PLCs de los Calentadores de Gas Indirectos (CCQQ) tienen su propio sistema de control original.

Estos PLCs están montados en Paneles de Control sobre los Patines de los Calentadores Indirectos de Gas y dichos Paneles de Control se denominan “Panel de Control Local YC-2A/2B”.

El PLC del Panel de Control está comunicado con el STN-LCM-020 a través de una red de comunicaciones tipo Ethernet, para la integración operacional del Calentador Indirecto de Gas con el Sistema de Control de Procesos de Planta (STN-PLC) y su respectivo Sistema de Interfaz de Operación (HMI). En otras palabras, el mencionado PLC de Panel de Control es supervisado y controlado por el Sistema de Control de Procesos de Planta (STN-PLC) (ver número de documento: L01-6410-EPRC-PD-0005 P&ID “SISTEMA DE GAS DE EMERGENCIA MMGG H2”), independientemente de la supervisión y control que el PLC de Panel de Control ejecute sobre dicho Calentador Indirecto de Gas.

El PLC del Panel de Control está comunicado con el ESD-LCM-020 a través de un cable duro para recibir la señal de Paro de Emergencia del Calentador de Gas Indirecto proveniente del Sistema de Paro de Emergencia de la Planta (ESD-PLC), independientemente de los comandos de paro de emergencia que el PLC del Panel de Control ejecute sobre dicho Calentador Indirecto de Gas.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			45	66

El PLC de Carga Ficticia estará conectado al STN-LCM-040 a través de un cable de comunicaciones.

7.2 DESCRIPCION FUNCIONAL

Resumen las funciones asignadas a cada PLC (STN-PLC y ESD-PLC).

7.2.1 ESD-PLC

- Paro de Emergencia de la Planta con venteo (SESD) y con bloqueo (SSDL).
- Paro de Emergencia de la Unidad con venteo (UESD) y bloqueo (USDL).
- Paro de Emergencia de los Moto-Generadores con venteo (MGESD).
- Paro con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL).
- Lógica para Control de Válvulas con todas sus señales asociadas.
- Lógica para alineación de Válvulas.
- Lógica para arranque automático de Planta.
- Lógica para Detección de Rotura de Línea.
- Lógica para Watchdog Timer.
- Monitoreo de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) (detectores de mezcla explosiva y fuego).
- Transferencia de Datos de SCADA al STN-PLC.
- Transferencia de Datos desde la UCP.
- Transferencia de Comandos a la UCP.
- Transferencia de Datos al HMI.
- Recolección de Datos desde los ESD-LCMs.
- Transferencia de Comandos a los ESD-LCMs.

7.2.2 STN-PLC

- Paro de Planta Reinicialable (SSDR).
- Manejo de los Lazos de Variables analógicas de la Planta.
- Lógica de los Filtros Separadores de Entrada de la Planta.
- Lógica de las Unidades Motocompresoras de Gas (arranque, paro y control).
- Lógica de los Filtros Separadores de Salida de la Planta.
- Lógica de las Unidades Motogeneradoras a Gas (arranque, paro y control).
- Lógica de la Unidad Motogeneradora a Gasoil (arranque, paro y control).
- Lógica de las Unidades Calentadoras Indirectas de Gas (arranque, paro y control).
- Lógica de los Sistemas Auxiliares.
- Transferencia de Datos al HMI.
- Lógica de la Válvula de Reciclo de Planta.
- Diagnóstico de Válvulas y Actuadores.
- Control de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G).
- Monitoreo de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) (detectores de temperatura y humo).
- Diagnóstico de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) (falla de detectores de fuego, mezcla explosiva, temperatura y humo).
- Recolección de Datos desde los STN-LCMs.

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			46	66

- Transferencia de los Comandos a los STN-LCMs.

El ESD-PLC está siempre en operación, cuando esto falla o se desenergiza la Planta Compresora pierde su condición operativa, produciendo un paro con venteo de la Planta (SESD).

Cuando el STN-PLC falla o se desenergiza, se provoca un Paro de Planta Reinicialable (SSDR); en consecuencia, todas las señales son a prueba de falla.

La Planta Compresora debe poder ser operada sin el STN-PLC si primeramente se ha puesto al STN-PLC en mantenimiento ejecutando dicho comando desde el HMI. El comando ingresa al ESD-PLC que energiza una salida digital, la cual hace un puente al contacto de relé de paro normal remoto de las Unidades Motocompresoras que se encuentra en el STN-PLC. Luego se puede desenergizar el STN-PLC. En este caso se encontrarán las siguientes limitaciones:

- El comando de paro remoto de las Unidades Motocompresoras no puede ser ejecutado.
- Las Unidades Motocompresoras deben ser operadas localmente.
- Los paros por SSDR no estarán operacionales.
- Las diferentes alarmas e indicaciones que no comprometan la seguridad de la Planta no serán mostradas.

7.3 LOGICAS DEL ESD

7.3.1 Lógica del Watchdog Timer

El ESD-PLC tiene un Watchdog Timer que se activa por unas salidas digitales de los LCMs.

Mientras recibe los pulsos de los LCMs, el Watchdog Timer tiene un contacto de salida cerrado. Cuando este no reciba pulsos, el mencionado contacto debe ser abierto.

Estos contactos de relé están en serie con los contactos de salida de las válvulas correspondientes.

Esto permitirá a las válvulas ir a una posición segura cuando falle el ESD-PLC, haciendo así al hardware del ESD-PLC independiente de los dispositivos de campo.

7.3.2 Estados-Conceptos

7.3.2.1 Habilitación de la Apertura de Venteos

Este estado es verificado cuando las válvulas de Entrada y Salida de Planta se encuentran simultáneamente cerradas y confirmadas.

7.3.2.2 Válvulas en Posición No-operacional

Se denomina válvulas en posición no operativa a la combinación simultánea de estados de válvula que no permitan una correcta circulación del gas por la Planta, para la operación de la misma.

7.3.2.3 Posición Errónea de Válvulas

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			47	66

Se denomina posición errónea de válvulas a la combinación simultánea de estados de válvulas que establezcan un camino de venteo de gas no deseado; es decir, las válvulas de Bloqueo no están cerradas confirmadas y sus venteos correspondientes no están cerrados confirmados.

7.3.2.4 Desalineación de Válvulas

Se define “Desalineación de Válvulas” cuando al producirse un paro determinado la posición de las válvulas no guarda relación con el mismo.

7.3.3 Modos de Operación de Planta

La planta tiene tres modos de operación, más precisamente:

- Modo de Operación Local de Campo
- Modo de Operación Remota
- Modo de Operación Automática

7.3.3.1 Modo de Operación de Campo Local

Los equipos y/o las válvulas son operados localmente desde sus paneles o tableros (arranque/paro y/o apertura/cierre). Este Modo de Operación es usualmente empleado durante la Puesta en Marcha (al final de la construcción) y las operaciones de ensayo y mantenimiento. Este Modo de Operación inhibe los Modos de Operación Remota y Automática con la excepción de las funciones de seguridad correspondientes al Sistema de Paro de Emergencia (ESD). Para ese propósito, todos los equipamientos principales y las válvulas deben tener una llave selectora (local/remoto) en sus paneles o tableros.

7.3.3.2 Modo de Operación Remota

La Planta es operada remotamente desde cualquiera de las consolas del HMI. Por lo tanto, desde el HMI es posible la apertura o cierre de las válvulas, arranque o paro de las Unidades Motocompresoras de Gas (MMCC), arranque o paro de los Calentadores Indirectos de Gas, arranque o paro de Bombas, inhibición de Marcha de Bombas, etc. Este Modo de Operación inhibe el Modo de Operación de Campo Local con la excepción de los botones de Paro de Emergencia en tableros o paneles de equipos.

7.3.3.3 Modo de Operación Automática

La Planta tiene la posibilidad de operar los equipos principales y las válvulas en Modo Remoto o Automático. El cambio del modo operativo de la Planta se hace por medios de un comando del HMI. El Modo de Operación Automática inhibe los Modos de Operación Local y Remota con la excepción de los botones de Paro de Emergencia en HMI y/o tableros o paneles de equipos.

El Modo Automático sirve principalmente para arrancar la Planta por medios de un comando del HMI, evitando tener que abrir cada una de las válvulas y arrancar cada uno de los equipos. De esta forma, el modo automático permite barrer las instalaciones, presurizarlas y habilitarlas habiendo solo ejecutado un comando desde el HMI. Para ese propósito, todo los equipos principales y las válvulas tienen una llave selectora (manual/automático) en el HMI.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			48	66

7.3.4 Permisos e Inhibiciones

La descripción siguiente es un breve resumen de las inhibiciones operativas de cada tipo de válvula. Para más detalle y precisión, los diagramas lógicos correspondientes deben ser consultados.

Sistema de Alta Presión

7.3.4.1 Válvula de Bypass de Planta (XNVB-2001)

Comando de Apertura:

- Para ejecutar el comando de apertura de la válvula, no tiene que haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) en operación.

7.3.4.2 Válvulas de Entrada de Planta y de Presurización (XNVB-1007 & XNVP-1008)

Comando de Apertura:

- Las válvulas de entrada y de presurización pueden ser abiertas siempre y cuando la condición sea habilitada (desde el HMI), lo que significa que: cualquiera de los Filtros Separadores de Entrada esté operativo, cualquiera de las Unidades Motocompresoras (MMCC) esté operativa, cualquiera de los Separadores de Salida esté operativo, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD) y no debe haber ningún Paro de Planta con bloqueo (SSDL).

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de válvula, no debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) en operación.

7.3.4.3 Válvulas de entrada de los Filtros Separadores de Entrada (XNVB-1011/1012)

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de la válvula de entrada de uno de los Filtros Separadores de Entrada, el otro Filtro Separador de Entrada debe encontrarse operativo o no debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) en operación.

7.3.4.4 Válvula de Venteo del Colector de Succión de los MMCC (XNVP-1600)

Comando de apertura:

- La válvula de venteo puede ser abierta siempre y cuando las Válvulas de Entrada y Salida de Planta se encuentren simultáneamente cerradas confirmadas.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			49	66

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

7.3.4.5 Válvulas de Entrada y Presurización de los MMCC (XNVB-1101/1102 & XNVP-1111/1112)

Comando de apertura:

- Las válvulas de Entrada y Salida pueden ser abiertas siempre y cuando la condición sea habilitada (desde el HMI), lo que significa que: no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD), no debe haber ningún paro de Planta con Bloqueo (SSDL), no debe haber ningún Paro de Emergencia de la Unidad Motocompresora (UESD) y no debe haber ningún Paro con bloqueo de la Unidad Motocompresora (USDL).

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de válvula de Entrada, la Unidad Motocompresora (MC) correspondiente no debe estar en operación.

7.3.4.6 Válvulas de Salida de los MMCC (XNVB-1121/1122)

Comando de apertura:

- La válvula de Salida puede ser abierta siempre y cuando la condición sea habilitada (desde el HMI), lo que significa que: no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD), no debe haber ningún paro de Planta con Bloqueo (SSDL), no debe haber ningún Paro de Emergencia de la Unidad Motocompresora (UESD) y no debe haber ningún Paro con bloqueo de la Unidad Motocompresora de Gas (USDL).

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de válvula de Salida, la Unidad Motocompresora (MC) correspondiente no debe estar en operación.

7.3.4.7 Válvulas de Venteo de Descarga de los MMCC (XNVP-1601/1602)

Comando de apertura:

- La válvula de Venteo puede ser abierta siempre y cuando las Válvulas de Entrada y Salida de Planta se encuentren simultáneamente cerradas confirmadas. O las Válvulas de Succión y Descarga de la Unidad Motocompresora (MC) a ventear se encuentren simultáneamente cerradas confirmadas.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			50	66

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD) o Paro de Emergencia de la Unidad con Venteo (UESD).

7.3.4.8 Válvulas de Entrada de los Filtros Separadores de Salida (XNVB-1211/1212)

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de la válvula de entrada de uno de los Filtros Separadores de Salida, el otro Filtro Separador de Salida deben encontrarse operativo o no debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) en operación.

7.3.4.9 Válvula de Venteo del Colector de Salida de Planta (XNVP-1630)

Comando de apertura:

- La válvula de venteo puede ser abierta siempre y cuando las Válvulas de Entrada y Salida de Planta se encuentren simultáneamente cerradas confirmadas. O la presión de salida de la planta es mayor que el 8,5% de la MAPO.

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

7.3.4.10 Válvulas de Salida de Planta y de Presurización (XNVB-1244 & XNVP-1243)

Comando de apertura:

- Las válvulas de Salida y de Presurización pueden ser abiertas siempre y cuando la condición esté habilitada (desde el HMI), lo cual significa que: cualquiera de los Filtros Separadores de Entrada está operativo, cualquiera de las Unidades Motocompresoras (MMCC) está operativa, cualquiera de los Separadores de Salida está operativo, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD) y no debe haber ningún Paro de Planta con bloqueo (SSDL).

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre de válvula, no debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) en operación.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			51	66

Sistema de Gas Combustible y de Arranque

7.3.4.11 Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300)

Comando de apertura:

- La Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque puede ser abierta siempre y cuando no haya: un Paro de Planta con venteo (SESD), un Paro de Planta con bloqueo (SSDL) o un Paro con bloqueo de Sistema de Gas Combustible (FGSDL).

Comando de cierre:

- No debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) o Motcogeneradora a Gas (MG) en operación para ejecutar el comando de cierre de la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque.

7.3.4.12 Válvula de Venteo del Filtro Separador Líquido y de los Calentadores de Gas Indirectos (XNVP-1645)

Comando de apertura:

- La válvula de Venteo puede ser abierta siempre que: la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque se encuentren cerradas confirmadas y la Válvula Entrada del Filtro Separador de Líquidos encuentre cerrada confirmada.

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

7.3.4.13 Válvula de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos (XNVP-1330)

Comando de apertura:

- La Válvula de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos puede ser abierta siempre y cuando no haya: un Paro de Planta con venteo (SESD), un Paro de Planta con bloqueo (SSDL) o un Paro con bloqueo de Sistema de Gas Combustible (FGSDL).

Comando de cierre:

- No debe haber ninguna Unidad Motocompresora (MC) o Motcogeneradora a Gas (MG) en operación para ejecutar el comando de cierre de la Válvula de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos.

7.3.4.14 Válvula de Venteo del Patín de Gas Combustible de los MMCC (XNVP-1638)

Comando de apertura:

- La Válvula de Venteo puede ser abierta siempre y cuando: la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque se encuentre cerrada confirmada y la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos se encuentre cerrada confirmada.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			52	66

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

7.3.4.15 Válvula de Entrada de Gas Combustible de los MMGG (XNVB-1311)

Comando de apertura:

- La Válvula de Gas de Entrada de los MMGG puede ser abierta siempre y cuando no haya: un Paro de Planta con venteo (SESD), un Paro de Planta con bloqueo (SSDL) o un Paro de Planta con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL).

Comando de cierre:

- No debe haber ninguna Unidad Motogeneradora a Gas (MG) en operación para ejecutar el comando de cierre de la Válvula de Entrada de Gas Combustible de los MMGG.

7.3.4.16 Válvula de Venteo del Patín de Gas Combustible de los MMGG (XNVP-1647)

Comando de Apertura:

- La válvula de Venteo puede ser abierta siempre y cuando: la Válvula de Entrada de Gas Combustible de los MMGG se encuentre cerrada confirmada.

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

Sistema de Gas de Emergencia de los MMGG

7.3.4.17 Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos (XNVP-1309)

Comando de apertura:

- La válvula de Filtro Separador de Entrada de Líquidos puede ser abierta siempre que no haya: un Paro de Planta con Venteo (SESD), un Paro de Planta con Bloqueo (SSDL) o un Paro de Planta con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL).

Comando de cierre:

- No debe haber ninguna Unidad Motogeneradora a Gas (MG) en operación para ejecutar el comando de cierre de la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos o las Válvulas de Entrada o Salida de la Planta se encuentran abiertas confirmadas y la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque se encuentra abierta confirmada y la Válvula de Salida de los Calentadores de Gas Indirectos se encuentra abierta confirmada.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			53	66

7.3.4.18 Válvula de Venteo del Patín de Gas de Emergencia de los MMGG (XNVP-1640)

Comando de apertura:

- La válvula de Venteo puede ser abierta siempre que: la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque se encuentra cerrada confirmada o las Válvulas de Entrada y Salida de Planta se encuentran cerradas confirmadas, y la Válvula de Entrada de Gas de los MMGG se encuentra cerrada confirmada y la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos se encuentra cerrada confirmada.

Comando de cierre:

- Para ejecutar el comando de cierre, no debe haber ningún Paro de Planta con venteo (SESD).

7.3.5 Secuencias de Arranque Automático

7.3.5.1 Secuencia de Arranque del Sistema de Alta Presión

Empezando por el hecho de que la Planta está venteada y sin condiciones que puedan generar un Paro con venteo de la Planta (SESD), para poder iniciar una Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Alta Presión, las siguientes condiciones iniciales deben ser verificadas:

- La planta debe estar en modo de Operación Automática.
- No debe haber ningún paro con venteo de la Planta (SESD).
- No debe haber ningún paro con Bloqueo de la Planta (SSDL).
- Las Válvulas de los Filtros Separadores de entrada deben estar en posición operativa.
- Las válvulas de las unidades Motocompresoras de Gas (MMCC) deben estar en posición operativa.
- Las válvulas de los Filtros Separadores de Salida deben estar en posición operativa.
- No debe haber ningún malfuncionamiento o condición de falla de las Válvulas del Sistema de Alta Presión.

Para iniciar la secuencia, se debe presionar un botón en el HMI que inicia dicha secuencia de Arranque, Barrido, Presurización y Habilitación del Sistema de Alta Presión.

Cada uno de los pasos de la Secuencia de Arranque genera una indicación que represente el estado en el que se encuentra dicha secuencia, concretamente:

1. Preparación para el Inicio del Sistema de Alta Presión.
2. Inicio de la Entrada del Sistema de Alta Presión.
3. Barrido del Sistema de Alta Presión.
4. Presurización del Sistema de Alta Presión.
5. Inicio de la Salida del Sistema de Alta Presión.
6. Habilitación del Sistema de Alta Presión.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			54	66

El primer paso de la secuencia es el cierre de la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300). Una vez que la válvula se encuentre cerrada confirmada y con la condición de que la Válvula de Entrada de la Planta (XNVB-1007) se encuentre cerrada confirmada y la Válvula de Presurización de la Planta (XNVP-1008) no se confirme abierta, se comanda la apertura de la válvula XNVP-1008. Desde el momento en el cual la válvula de presurización (XNVP-1008) se encuentre abierta confirmada y con las condiciones de que la válvula XNVP-1300 permanezca cerrada confirmada y que la válvula de Venteo del Colector de Succión de los MMCC (XNVP-1600), las válvulas de Venteo de la descarga de los MMCC (XNVP-1601/1602), la válvula de Venteo del Colector de Salida de Planta (XNVP-1630) y las válvulas de reciclo interno de los MMCC no se encuentren cerradas confirmadas, se realiza el “Barrido” de las líneas del Sistema de Alta Presión.

Luego de 30 segundos, el comando de cierre se envía a la Válvula de Venteo del Colector de Succión de los MMCC (XNVP-1600), 30 segundos después las Válvulas de Venteo de Descarga de los MMCC (XNVP-1601/1602) se cierran y 30 segundos después un comando de cierre se envía a la Válvula de Venteo del Colector de la Salida de la Planta (XNVP-1630).

Una vez que las Válvulas de Venteo se encuentren cerradas confirmadas la secuencia entra en el paso de presurización del Sistema de Alta Presión. Durante el mismo, se deberá evitar un falso paro de los MMCC como consecuencia de la alta temperatura en el Colector de Descarga de los MMCC.

Una vez presurizado y con la Válvula de Entrada de Planta (XNVB-1007) abierta confirmada, con la condición de que la Válvula de Reciclo de Planta (FCV-1005) esté cerrada y las Válvulas de Salida y Presurización de Planta (XNVB-1244 & XNVP-1243) no estén confirmadas abiertas, se inicia la apertura automática de la última válvula (XNVB-1244), completando así el Arranque de la Salida del Sistema de Alta Presión.

Finalmente, una vez que la Válvula de Entrada de la Planta (XNVB-1007) y la Válvula de Salida de la Planta (XNVB-1244) estén simultáneamente abiertas confirmadas y las válvulas de: los Filtros Separadores de Entrada, los MMCC y los Filtros Separadores de Salida estén en posición operativa; el Sistema de Alta Presión está habilitado. La habilitación del Sistema de Alta Presión también resetea la secuencia de arranque del mismo. El comando de Paro de la secuencia desde el HMI produce el cierre de la Válvula de Entrada de Planta (XNVB-1007) y la Válvula de Salida de Planta (XNVB-1244).

Si, luego de 10 minutos desde la orden de arranque del Sistema de Alta Presión, este no está habilitado, una alarma se genera indicando el fallo de la Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Alta Presión. También se genera una alarma indicando una falla en la Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Alta presión si permanece más de 1,5 minutos en cualquiera de los pasos de la Secuencia.

7.3.5.2 Secuencia de Inicio del Sistema de Gas Combustible y de Arranque

Una vez que se habilite el Sistema de Alta Presión, se puede iniciar la Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Gas Combustible y de Arranque. Para hacer esto, las siguientes condiciones iniciales deben ser verificadas:

- La Planta debe estar en Modo de Operación Automática.
- No debe haber ningún Paro con venteo de la Planta (SESD).
- No debe haber ningún Paro con bloqueo de la Planta (SSDL).

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			55	66

- No debe haber ningún Paro con bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL).
- El Sistema de Gas de Emergencia de los MMGG no debe estar en operación.
- Las válvulas de los Filtros Separadores de Entrada deben estar en posición operativa y la Válvula de Entrada de la Planta (XNVB-1007) debe estar abierta confirmada.
- No debe haber ningún malfuncionamiento o condición de falla de las Válvulas del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

Para iniciar, se debe presionar un botón en el HMI que inicie la secuencia de: Arranque, Barrido, Presurización y Habilitación del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

Cada uno de los pasos de la Secuencia de Arranque genera una indicación que represente el estado en el que se encuentra la misma, concretamente:

1. Arranque del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.
2. Barrido del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.
3. Presurización del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.
4. Habilitación del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

Como primer paso de la secuencia, se abrirá la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300), la Válvula de Salida de los Calentadores Indirectos de Gas (XNVP-1330) y la Válvula de Entrada de Gas Combustible de los MMGG (XNVB-1311); una vez que las mencionadas válvulas se encuentren abiertas confirmadas con la condición de que la Válvula de Venteo del Filtro Separador Líquido y de los Calentadores de Gas Indirectos (XNVP-1645), la Válvula de Venteo de Gas Combustible del Patín de Gas Combustible de los MMCC (XNVP-1638), la Válvula de Venteo del Patín de Gas de Arranque de los MMCC (XNVP-1639) y la Válvula de Venteo del Patín de Gas Combustible de los MMGG (XNVP-1647) se encuentran abiertas confirmadas y la Válvula del Filtro Separador de Entrada de Líquidos (XNVP-1309) y la Válvula de Venteo del Patín de Gas de Emergencia de los MMGG (XNVP-1640) se encuentren cerradas confirmadas, se inicia un contador con el tiempo de Barrido. Una vez que haya cumplido dicho tiempo de Barrido, se comanda el cierre automático de las válvulas de Venteo (XNVP-1645, XNVP-1638, XNVP-1639 y XNVP-1647). Desde el momento en el cual la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300), la Válvula de Salida de los Calentadores de Indirectos (XNVP-1330), la Válvula de Entrada de Gas Combustible de los MMGG (XNVB-1311) se encuentren abiertas confirmadas y la Válvula de Venteo del Filtro Separador de Líquidos y de los Calentadores de Gas Indirectos (XNVP-1645), la Válvula de Venteo del Patín de Gas Combustible de los MMCC (XNVP-1638), la Válvula de Venteo del Patín de Gas de Arranque de los MMCC (XNVP-1645), la Válvula de Venteo del Patín de Gas Combustible de los MMCC (XNVP-1638), la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos (XNVP-1309) y la Válvula de Venteo del Patín de Gas de Emergencia de los MMGG (XNVP-1640) se encuentren cerradas confirmadas, la secuencia está en el estado de presurización del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

Finalmente, cuando la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300) se encuentre abierta confirmada y simultáneamente no haya ningún bloqueo del gas combustible y de arranque, se habilita el Sistema de Gas Combustible y de Arranque. La habilitación del Sistema de Gas Combustible y de Arranque también resetea la secuencia de arranque del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			56	66

La secuencia de comando de Paro desde el HMI produce el cierre de la Válvula de Entrada de Gas Combustible y de Arranque (XNVP-1300).

Si, luego de 15 minutos desde la orden de arranque del Sistema de Gas Combustible y de Arranque, este no está habilitado, se genera una alarma indicando la falla de la Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Gas Combustible y de Arranque. También se genera una alarma indicando la falla de la Secuencia de Arranque Automático del Sistema de Gas Combustible y de Arranque si permanece más de 1,5 minutos en cualquiera de los pasos de la Secuencia.

7.3.6 Paros

Los Paros se ejecutan por el ESD-PLC. El Contratista de los servicios de configuración de PLC genera una lógica que identifica el orden de aparición de las razones de Paro en el mencionado ESD-PLC. Los Paros son los siguientes:

7.3.6.1 Paro de Planta con Venteo (SESD)

Será iniciado por:

- Resumen de Botones de Paro de Emergencia.
- Fuego en el Edificio de Compresión.
- Mezcla Explosiva en el Edificio de Compresión.
- Falla de Aislación de la Unidad Motocompresora de Gas (MC).
- Falla de fuente de alimentación del ESD-PLC (sistema 24 VDC).
- Falla de fuente de alimentación del ESD-LCMs (UPS 220 VAC).
- Detección de Rotura de Línea en el colector de Entrada de Planta.
- Detección de Rotura de Línea en el colector de Salida de la Planta.
- Paro de Emergencia de los Moto-generadores con venteo (MGESD).
- Falla de la red comunicaciones del Sistema de Paro de Emergencia (ESD).
- Falla simultánea de dos Detectores de Fuego en el Edificio de Compresión.
- Falla simultánea de dos Detectores de Mezcla Explosiva en el Edificio de Compresión.
- Falla de cualquiera de los instrumentos mencionados en esta lista.

Consecuencias:

- Paro de Emergencia y Venteo de las Unidades Motocompresoras de Gas (UESD).
- Las Válvulas de Entrada y Salida de la Planta estarán cerradas, luego de lo cual se abrirán todas las Válvulas de Venteo y luego de tener la presión diferencial permisiva, la Válvula de la Planta de By-pass se abrirá.

Para reiniciar la Planta luego de un SESD, se deberá realizar lo siguiente:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Presionar el botón de reinicio del HMI.
- Arrancar el comando automático u operar manualmente las válvulas, en ambos casos desde el HMI.
- Arrancar la Unidad Motocompresora de Gas (MC).

  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			57	66

- Arrancar la Unidad Motogeneradora (MG).

7.3.6.2 Paro de Emergencia del Moto-generador con Venteo (MGESD)

Será iniciado por:

- Fuego en el Edificio de la Usina.
- Mezcla explosiva en el Edificio de la Usina.
- Paro de Planta con Venteo (SESD).
- Falla simultánea de dos Detectores de Fuego en el Edificio de la Usina.
- Falla simultánea de dos Detectores de Mezcla Explosiva en el Edificio de la Usina.

Consecuencias:

- Los moto-generadores (MMGG) se desconectarán de las barras y se detendrán.
- Se venteará el Patín de Gas Combustible de los MMGG.
- Se generará un Paro de planta con venteo (SESD).

Para reiniciar la Planta luego de un MGESD, se deberá realizar lo siguiente:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Presionar el Botón de reinicio desde el HMI.
- Arranque de comando automático u operación manual de las válvulas, en ambos casos no desde el HMI.
- El Arranque de la Unidad Motocompresora (MC).
- Arranque de la Unidad Motogeneradora (MG).

7.3.6.3 Paro de Planta con bloqueo (SSDL)

El SSDL será iniciado por:

- Falla en los Filtros Separadores de Entrada (ambos separadores no operativos al mismo tiempo).
- Alarmas por gradiente de presión en:
 - ✓ Colector de Entrada de Planta.
 - ✓ Colector de Salida de Planta.
- Falla en los Filtros Separadores de Salida (ambos separadores no operativos al mismo tiempo).
- Temperatura de Salida de Planta Muy Alta.
- Posición errónea de las válvulas de Sistema de Alta Presión.
- Presión de Salida de Planta Muy Alta.
- Falla de cualquiera de los instrumentos mencionado en esta lista.

Consecuencias:

- Las Unidades Motocompresoras de Gas (MMCC) pararán inmediatamente.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			58	66

- La Entrada de Planta y las Válvulas de Salida serán cerradas.
- La Válvula de By-pass de Planta recibirá el comando de apertura.

Para reiniciar la Planta luego de un SSDL, se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Eliminar la Causa que lo provocó.
- Presionar el botón de Reinicio del HMI.
- Abrir las Válvulas requeridas o reiniciar la secuencia automática, en ambos casos desde el HMI.
- Arrancar la Unidad Motocompresora de Gas (MC).
- Arrancar la Unidad Motogeneradora (MG).

7.3.6.4 Paro de Planta con Bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL)

El FGSDL será iniciado por:

- Nivel muy alto de líquido en el Filtro Separador de Líquidos.
- Nivel muy alto de líquido en los Separadores de Filtro de Entrada
- Presión Diferencial muy alta en los Separadores de Filtro de Entrada.
- Posición errónea de las Válvulas de Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

Consecuencias:

- Las Unidades Motocompresoras de Gas (MMCC) pararán inmediatamente.
- Los moto-generadores (MMGG) se desconectarán de las barras y pararán inmediatamente.
- Se cerrará la Válvula de Entrada de Combustible y de Arranque.
- Se cerrará la Válvula de Entrada del Filtro Separador de Líquidos.

Para reiniciar el Sistema de Gas Combustible y de Arranque del FGSDL, se debe llevar a cabo lo siguiente:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Presionar el Botón de Reinicio del HMI.
- Abrir las Válvulas requeridas o reiniciar la secuencia automática, en ambos casos desde el HMI.
- Arrancar la Unidad Motocompresora de Gas (MC).
- Arrancar la Unidad Motogeneradora (MG).

7.3.6.5 Paro con bloqueo de las Unidas Motocompresores a Gas (USDL)

El USDL será iniciado por:

- Paro de Planta con venteo (SESD).
- Paro de Planta con Bloqueo (SSDL).
- Posición no operativa de las Válvulas del Sistema de Alta Presón.
- Paro de Planta con bloqueo del Sistema de Gas Combustible (FGSDL).
- Posición no operacional de las Válvulas del Sistema de Gas Combustible y de Arranque.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			59	66

Consecuencias:

- Las Unidades Motocompresoras (MMCC) se detendrán inmediatamente.
- Las válvulas de Entrada y Salida de las Unidades Motocompresoras (MMCC) serán cerradas.

Para reiniciar la Unidad Motocompresora de un USDL, se deberá hacer lo siguiente:

- Eliminar la causa que lo provocó.
- Tocar el botón de Reinicio del HMI.
- Arrancar la Unidad Motocompresora a Gas (MC).

7.3.7 Lógica de Rotura de Línea

La detección de Roturas de Línea se lleva a cabo basándose en el cálculo de un gradiente de presión. Este cálculo se hace en los siguientes sitios:

- Válvula de Entrada de Planta
- Válvula de Salida de Planta

Desde el HMI es posible ajustar el valor del gradiente y el valor del tiempo en el cual el gradiente será calculado.

La Lógica determina el valor del gradiente tomando la muestra actual de la presión y una muestra anterior. Si el valor de la rampa calculada es mayor al valor seteado, se genera un Paro de Planta con venteo (SESD).

7.4 LOGICAS DEL STN

El Contratista de los Servicios de Configuración de PLC genera una lógica que identifica el orden de aparición de las razones de Paro en el PLC.

El STN-PLC ejecuta el Paro de Planta Reseteable (SSDR).

Las siguientes tareas también se ejecutan en el STN-PLC:

- Lógica de Control y Monitoreo de la Filtrado de Entrada (en la Estación de Medición existente).
- Monitoreo de los Parámetros de la Medición Fiscal (en la Estación de Medición existente).
- Lógica de Control y Monitoreo del Odorizador (en la Estación de Medición existente).
- Monitoreo de los Parámetros de la Entrada de Planta.
- Lógica de Control y Monitoreo de los Filtros Separadores de Entrada.
- Lógica de Control y Monitoreo de las Unidades Motocompresoras de Gas (MMCC).
- Lógica de Control y Monitoreo de los Filtros Separadores de Salida de Planta.
- Monitoreo de los Parámetros de la Medición y Salida de Planta.
- Lógica de Monitoreo y Control de la Válvula de Reciclo de Planta.
- Lógica de Monitoreo y Control de las Unidades Motogeneradoras a Gas (MMGG).
- Lógica de Monitoreo y Control de la Unidad Motogeneradora a Gasoil (MG).
- Lógica de Monitoreo y Control de la Carga Ficticia.
- Monitoreo de los Parámetros de la Medición de Gas Combustible y de Arranque.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			60	66

- Monitoreo de los Parámetros del Patín de Gas Combustible de los MMCC.
- Monitoreo de los Parámetros del Patín de Gas de Arranque de los MMCC.
- Monitoreo de los Parámetros del Patín de Gas Combustible de los MMGG.
- Lógica de Monitoreo y Control de las Unidades Calentadoras Indirectas (CCQQ).
- Lógica de Monitoreo y Control del Sistema de Drenajes Abiertos y Cerrados.
- Lógica de Monitoreo y Control del Sistema de Agua Industrial.
- Lógica de Monitoreo y Control del Sistema de Aceite.
- Lógica de Monitoreo y Control del Sistema de Aire Comprimido.
- Control de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G).
- Monitoreo de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) (detectores de temperatura y humo).
- Diagnóstico de la Unidad de Control Central de Fuego y Gas (F&G) (falla de los detectores de fuego, mezcla explosiva, temperatura y humo).
- Recolección, a través de la red de Fibra Óptica, de las señales de todos los LCMs. Luego, todas estas señales serán presentadas en las pantallas correspondientes de las HMI.
- Transferencia de Comandos a los LCMs a través de la red de Fibra Óptica.
- Recolección de las señales de diagnóstico de todos los módulos que lo componen y presentación en la HMI para su representación en las pantallas de arquitectura del sistema, estas mostrarán todos los dispositivos que forman el Sistema de Control.
- Diagnóstico de Estado de las válvulas y actuadores usando un algoritmo a ser implementado en base a los transmisores de presión en los actuadores, los transmisores de posición de válvula y los interruptores de carrera parcial en los actuadores. A través de estos algoritmos y los parámetros asociados, se podrá realizar el mantenimiento predictivo en los actuadores y las válvulas involucradas.
- Recibir una señal del watchdog timer así se activa una alarma cuando el ESD-PLC falle.

7.4.1 Paro de Planta Reseteable (SSDR)

El SSDR será iniciado por:

- Temperatura de descarga muy alta (valor ajustado en el PLC de la Unidad).
- Presión de descarga muy alta (valor ajustado en el PLC de la Unidad).
- Presión de succión de Planta muy baja (valor ajustado en el PLC de la Unidad).
- Falla de instrumentos involucrados en esta operación.

7.4.2 Lógica del Lazo PID de la Planta

La Planta Compresora se controla a través del caudal de gas o la presión de descarga. La decisión del modo de control será hecha por el Operador. La selección del modo de control de la Planta es posible desde el HMI.

Para el control de la Planta, se deben implementar los siguientes lazos PID:

- Control de la Planta por Caudal.
- Control de la Planta por Presión de Descarga.
- Control de la Planta por Temperatura de Descarga.
- Control de la Planta por Presión de Succión.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			61	66

La determinación automática del tipo de lazo que será usado para controlar la Planta será hecha por medio de la comparación entre los valores de los lazos PID de Presión de Succión, Temperatura de Descarga, Presión de Descarga Máxima y el resultado de la selección entre los lazos de control del control de Caudal y Presión. Para el Control de la Planta, se seleccionará el valor más bajo (Selector de Mínima). El valor elegido debe ser usado como el valor de Punto Fijo para el lazo de control de la Unidad Motocompresora a Gas.

Se debería poder ingresar a los valores de Punto Fijo de los Lazos de Control de Caudal de la Planta y de la Presión de Descarga desde el HMI si la Planta está en modo de operación remota.

Los Valores de Punto Fijo de los Lazos de Presión de Succión de la Planta y la Temperatura de Descarga no pueden ser ajustados a través del HMI. Estos valores deben ser cargados en el PLC.

Una alarma en el HMI indica el resumen de fallas de instrumentos de control de la Planta. El resumen incluye las siguientes señales:

- Señal de Falla del Caudal de Descarga.
- Señal de Falla de la Presión de Descarga.
- Señal de Falla de la Temperatura de Descarga.
- Señal de Falla de la Presión de Succión.

7.4.3 Lógica del Cálculo de Tieback

Con esta lógica se deberá evitar que los lazos de control se aceleren o desaceleren (cuando no están bajo su control) haciéndolos trabajar en manual luego de trabajarlos en automático. La lógica tieback de control de la Planta deberá determinar el valor que debe ser cargado en el registro tieback de las instrucciones PID del Lazo control de la Planta.

Si la Unidad Motocompresora se encuentra cargada y en Modo Remoto y no se encuentra controlada por caudal mínimo se deberá seleccionar como valor de tieback el valor de salida del lazo de control de la Planta, en caso contrario se deberá seleccionar el valor de Set Point del PID de la Unidad Motocompresora.

En esta lógica, los limites altos y bajos del caudal de la Unidad Motocompresora también deberían ser establecidos para entrar como limitantes para cada uno de los lazos de Control de la Planta.

El HMI debe indicar el modo de control en el cual se encuentra el lazo de control de la Planta, si está operando por caudal o por presión y en caso de que esté limitando, la causa que lo origine debe ser indicada, eso es, si el lazo de control esté limitando por presión de descarga máxima, por temperatura de descarga o por presión de succión de la Planta.

7.4.4 Lógica de Lazo de PID de la Unidad Motocompresora

La velocidad de la Unidad Motocompresora a Gas se controla a través de un lazo PID, el cual considera los siguientes parámetros:

- Potencia Máxima y Mínima del Motor (para una operación de motor estable/transitorio de acuerdo al fabricante).
- Velocidad Mínima y Máxima del Motor (para una operación de motor estable de acuerdo al fabricante).
- Volumen Nocivo (fijado manualmente en el compresor por el operador).

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			62	66

- Presión Máxima de Descarga.
- Temperatura Máxima de Descarga.

El Punto Fijo del lazo debe ser obtenido considerando los parámetros ya mencionados para controlar la Unidad Compresora para conseguir la Presión de Descarga o Caudal requerida inicialmente seleccionada por el Operador.

La salida del lazo de control de la Unidad Compresora deberá ser usada como el valor de Punto Fijo de la velocidad del motor a gas.

Se debe indicar por medio una alarma en el HMI cuando el punto de operación de la Unidad Compresora esté demasiado cerca de los parámetros ya mencionados (Potencia Mínima y Máxima del Motor, Velocidad Mínima y Máxima del Motor, Presión Máxima de Descarga y/o Temperatura Máxima de Descarga). El estado debe ser verificado al comparar los valores reales con los valores de límite de los mencionados parámetros

Los valores de parámetro (inherentes al motocompresor) del lazo de control PID se obtienen desde el PLC de la Unidad Compresora vía comunicaciones.

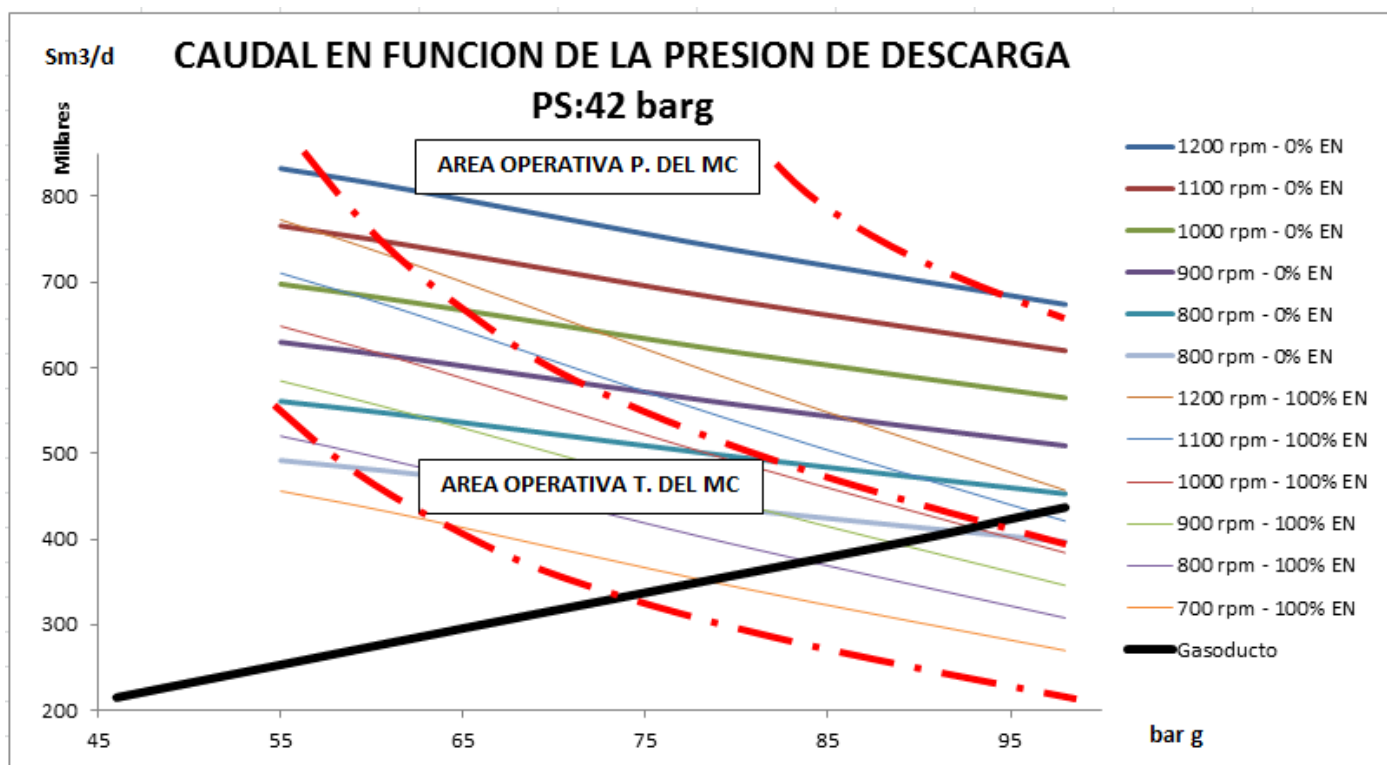
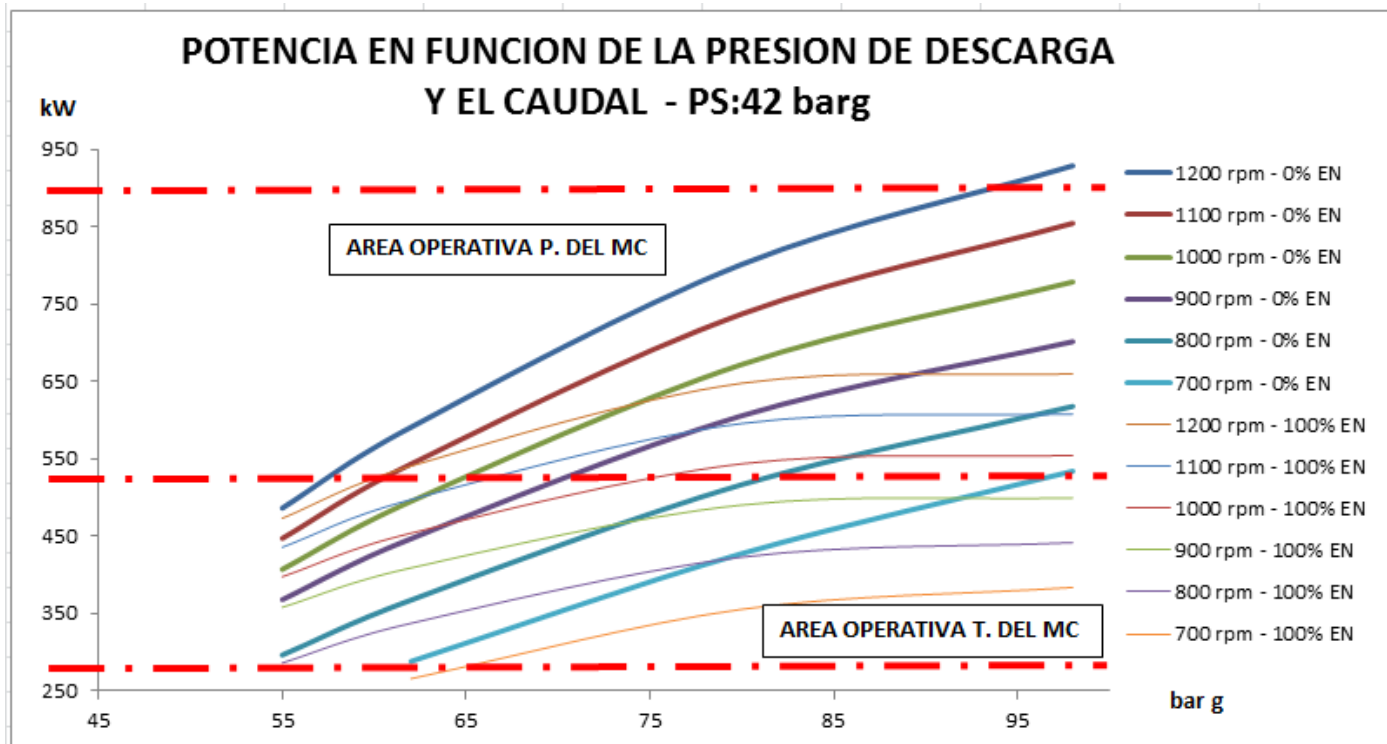
Los valores de parámetro (inherentes a la Planta) del lazo de control PID se obtienen desde el STN-PLC.

Las siguientes condiciones y estados se indican en el HMI:

- Tipo de control adoptado: por el Punto Fijo de la Unidad Compresora o por el caudal mínimo de la Unidad Compresora o por la presión de descarga mínima de la Unidad Compresora.
- El valor de relación de compresión, como una función de la presión de Succión y la presión de Descarga.
- Debe ser indicado si el punto de operación de la Unidad Compresora está cerca de alguno de los parámetros mencionados (Potencia Mínima y Máxima del Motor, Velocidad Mínima y Máxima del Motor, Presión Máxima de Descarga y/o Temperatura Máxima de Descarga). Se debe indicar un mapa del Área operativa de la Unidad Compresora en el HMI que muestre:

Potencia Mínima y Máxima del Motor
Velocidad Mínima y Máxima del Motor
Volumen Nocivo Mínimo y Máximo

 eramet Eramine Sudamérica  Austral Diseños Industriales	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			63	66



El mapa requerido debe ser desarrollado para diferentes presiones de succión (de 42 a 52 barg por ejemplo) y para una Unidad Compresora en operación. La curva de resistencia del gasoducto también deberá ser incluida.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			64	66

El mapa requerido debe ser desarrollado para diferentes presiones de succión (desde 32 a 42 barg por ejemplo) y para dos Unidades Compresoras en operación. La curva de resistencia del gasoducto también deberá ser incluida.

La Lógica de Lazo PID debe ser desarrollada para dos Unidades Compresoras en operación, también; considerando todos los requerimientos arriba mencionados para una unidad compresora.

7.4.5 Lógica de Arranque y Paro de la Unidad Compresora

La Unidad Compresora es capaz de arrancar desde el HMI con la Planta en Modo de Operación Remoto o Automático. Para ambos casos la Unidad Compresora debe encontrarse en Modo Remoto. Para arrancar la Unidad Compresora, no debe haber ningún SSDR presente, ni en la Planta un SESD o SSDL, ni debe haber una orden de Paro de la Unidad Compresora (USDR). El comando de arranque debe ser indicado en el HMI.

La Unidad Compresora es capaz de parar desde el HMI con la Planta en Modo de Operación Remota o Automática o por un SSDR de la Unidad Compresora. Para ambos casos, la Unidad debe encontrarse en Modo Remoto y el STN-PLC no debe estar en Mantenimiento. El comando de Paro debe ser indicado en el HMI.

Los comandos de Arranque/Paro también deberán estar disponibles en el Panel de Control de la Unidad Compresora. Estos comandos deberán ser permitidos si la Unidad Compresora está en Modo Local.

7.4.6 Lógica del Sistema Mecánico y Eléctrico

Los Sistemas Mecánicos incluyen los siguientes equipos: los Motocompresores, los Motogeneradores a Gas, el Motogenerador a Gasoil (auxiliar), los Calentadores Indirectos de Gas, los Electro Compresores de Aire, los Secadores de Aire y todas las Bombas.

Para ejecutar el comando de arranque automático o remoto, el equipo (solo aquellos que estén preparados para este tipo de acción de acuerdo a este documento) debe estar en Modo Remoto y no presentar falla alguna.

El equipo estará en estado de falla cuando ocurra alguna de las siguientes condiciones:

- Señal de falla del equipo desde el CCM vía comunicaciones.
- Falla al no arrancar/parar: enviando un comando de arranque o paro si el equipo se mantiene por más de 10 segundos sin arrancar o parar respectivamente.
- Falla de caída: ocurre si hay un comando de arranque activo y se detecta un paro de equipo.

Estas fallas deben ser reiniciadas por medio del reseteo de alarma del HMI.

Los Sistemas Eléctricos incluyen los siguientes equipos: los Tableros de Control de los Generadores, el Tablero de Control de Paralelo y Sincronismo, el Tablero General de Baja Tensión, el Sistema de 24 VCC y la UPS.

El estado (operativo, no-operativo, falla, etc.) y los principales parámetros (potencia, voltaje, corriente, capacidad remanente- para bancos de batería, etc.) del Sistema Eléctrico se indican en el HMI.

7.4.7 Lógica de Mantenimiento de Válvulas Predictivo

Se deberá implementar un sistema de monitoreo preventivo para las válvulas. Para este propósito, se le debe ofrecer al Operador los elementos de diagnóstico que le permitan detectar fallas prematuras.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT		Document Number	
	DE COMPRESSION PLANT		L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION		Date:	18.01.24
	PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Page	of
			65	66

El Operador debe ser capaz de observar la evolución de la posición y presión del actuador en el tiempo durante la actuación.

Las señales de presión y posición deben ser muestreadas y el “Par Torsor Inferido” calculado usando una función de posición y presión en el cilindro: $T = f(P, X)$. Este muestreo deberá ser almacenado en el STN-PLC y luego leído a demanda por el HMI. El muestreo deberá ser ejecutado por una rutina periódica cada 200 ms.

Para ejecutar la prueba programada de válvulas, el personal de mantenimiento debe insertar el dispositivo de carrera parcial en el actuador de la válvula a ser probada. Este dispositivo debe habilitar, en el HMI de planta, el mantenimiento de la válvula.

Durante este período, debe ser indicado en las alarmas del HMI que la válvula ha sido pasada a mantenimiento.

En la lógica del ESD-PLC, la programación debe ser ejecutada para que el movimiento no genere un paro con venteo de Planta durante la prueba.

Mientras esta lógica permite el movimiento de la válvula, otra en el STN-PLC deberá monitorear el rendimiento del conjunto válvula-actuador.

Lo siguiente es un resumen de la información de diagnóstico que el sistema deberá proveer:

- 1º Gráfico de evolución de la presión del actuador durante el movimiento (P vs X).
- 2º Gráfico de la Evolución del "par torsor inferido" de la válvula de montaje del actuador vs la posición (T vs X).
- 3 º Gráfico de la evolución de la posición del actuador durante el movimiento (X vs T).
- Tiempo de acción.
- Presión de inicio del Movimiento.
- Par torsor de inicio del Movimiento.
- Alarma por presión de inicio del movimiento durante la apertura.
- Alarma por presión de inicio del movimiento durante el cierre.
- Alarma debido a exceso de tiempo de apertura.
- Alarma debido al exceso tiempo en cierre.
- Alarma por par torsor en la apertura.
- Alarma por par torsor en el cierre.

En todos los casos, el sistema debe comparar los valores del movimiento de prueba contra los puntos fijos determinados para cada actuador.

Los gráficos de presión y posición deberán permitir conocer si en algún momento de la carrera la válvula sufre algún atascamiento

Además del par torsor inicial y la presión necesitada para arrancar el movimiento debería haber indicadores si la válvula muestra signos de atascarse.

 	CENTENARIO LITHIUM PROJECT DE COMPRESSION PLANT		Document Number	
			L01-6410-EGEN-ET-0006	
	MANUAL DE OPERACION PLANTA COMPRESORA RIO DE LAS BURRAS		Date:	18.01.24
			Page	of
			66	66

7.4.8 Lógica de la Válvula de Reciclo de la Planta.

Esta válvula opera automáticamente o manualmente. La selección del modo de operación es posible a través del HMI si la Planta está en Modo de Operación Remota.

Automáticamente (solo si el controlador PID de la válvula de reciclo está en modo automático) el lazo PID se encargará de adaptar la salida para mantener el proceso variable en la magnitud deseable. El valor del Punto Fijado (porcentaje de apertura = caudal de reciclo) debe ser ingresado localmente desde el HMI. El valor de esta variable de proceso del PID debe ser el valor del porcentaje de apertura (caudal de reciclo), obtenido como una función de: la velocidad de motor, el volumen nocivo, la curva de resistencia del gasoducto y el caudal de transporte.

Manualmente (solo si el controlador del PID de la válvula de reciclo está en modo manual) se debe ingresar un valor de porcentaje de apertura de la válvula desde el HMI, actuando directamente en la salida del controlador.