



Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S. C. M.

N° Proyecto: P800

Fuente Hídrica Complementaria

N° Contrato: PRC19139

**Contrato EPC para Sistema de Impulsión de
Agua Producto**

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE SOLDADORES Y
OPERADORES**

N° TECHINT : 4225-TCHI-Q-PR-5700-011

N° CMDIC : 800-PRC19139-PPL20-5700-20-PR-0011

Rev.	Fecha	Propósito de la emisión	Por	Rev.	Apr.
0	18/02/2023	Para Construcción	NRX	PRR	RIX
					

TECHINT
Ingeniería y Construcción

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 2 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

INDICE

1. OBJETIVO	3
2. DESARROLLO	3
2.1. DEFINICIONES.....	3
2.2. DOCUMENTOS A CONSULTAR.....	3
2.3. RESPONSABILIDADES	3
3. DESARROLLO DE ACTIVIDADES	4
3.1 CALIFICACIÓN DE SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA	4
3.2 REGISTRO DE CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR / OPERADOR DE SOLDADURA.....	5
3.3 RECALIFICACIÓN DEL SOLDADOR	5
4. REGISTROS	5
5. ANEXOS	6
ANEXO 1: WPQ - Registro de Calificación Soldador	6

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 3 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

1. OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo establecer los requerimientos técnicos aplicables a la calificación de soldadores de pipelines para el proyecto C20+ en procesos de soldadura manual y automática.

2. DESARROLLO

2.1. DEFINICIONES

- **CMDIC:** Compañía Minera Doña Inés Collahuasi
- **PQR:** Registro de calificación del procedimiento de soldadura
- **WPS:** Especificación del Procedimiento de Soldadura
- **WPQ:** Registro de Calificación del soldador
- **WQL:** Listado de Soldadores
- **END:** Ensayos no destructivos
- **UT:** Ultrasonido
- **AUT:** Ultrasonido Automático
- **RT:** Ensayo Radiográfico
- **MP:** Partícula Magnéticas
- **PT:** Tintas Penetrantes
- **ECA:** Engineering Critical Assessment. Criterio alternativo de aceptación de discontinuidades de soldadura basado en el análisis de la mecánica de fractura y criterio fitness-for-purpose, según Apéndice A del código API 1104.

2.2. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- **ASME B31.4:** "Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries"
- **API STD 1104:** "Welding of Pipelines and Related Facilities"
- **ASME BPV Code Section IX:** "Welding and Brazing Qualifications"
- **4225-TCHI-W-SP-5710-001:** Especificación Técnica Soldaduras Pipeline
- **4225-TCHI-W-SP-5710-002:** Especificación Técnica Soldaduras de Piping y Estructuras

2.3. RESPONSABILIDADES

- **Gerente de Construcciones y Superintendentes:**
Asegurar que todo el personal tenga el conocimiento de los requerimientos de este procedimiento. Esto incluye la responsabilidad de que todo el personal reciba la capacitación apropiada sobre este procedimiento y aquellos relacionados con emergencias. Trabajar con el supervisor de construcción en el desarrollo de instrucciones de trabajo y métodos específicos necesarios. Canalizar la emisión de dicha documentación a través del Gerente de Calidad del proyecto. Utilizar únicamente documentación pertinente y controlada para la ejecución de los trabajos

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 4 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

- **Jefe de Calidad:**
Asegurar la adecuada aplicación de este procedimiento
Verificar el cumplimiento de los documentos y requisitos
- **Inspector de Soldadura:**
El Inspector de Soldadura controlará el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento y las normas aplicables antes, durante y después del proceso de calificación del soldador.

3. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

3.1 CALIFICACIÓN DE SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA

Todos los soldadores y operadores de soldadura que realicen actividades de soldadura para ductos serán calificados de acuerdo con el código API 1104 o ASME IX según aplique.

El pase de raíz en el cupón de calificación podrá ser realizado por soldadores/operadores de soldadura calificados previamente, cuando los soldadores/operadores de soldadura a calificar no realicen dicho pase en soldaduras de producción.

El tipo de acoplador a ser empleado en producción no será variable esencial para la calificación, por lo que los operadores y soldadores podrán ser calificados empleado métodos de acoplamiento internos o externos, independientemente de lo que se emplee en producción.

No será necesario simular la inclinación que tendrá la tubería en la línea durante la calificación de los soldadores y operadores. Se podrá emplear caño en posición horizontal para cubrir todas las posiciones de inclinación de la tubería en la línea.

El Constructor atestiguará y aprobará todas las pruebas de calificación del soldador/operador.

La calificación del soldador/operador debe ser presenciada y firmas por el inspector de soldadura asignado por el constructor

Sobre un mismo cupón de calificación podrá calificar más de un soldador/operador de soldadura, según lo estipulado por el WPS correspondiente.

Los soldadores/operadores de soldadura podrán ser calificados mediante ensayos no destructivos volumétricos, RT o UT (SAUT o AUT).

Cada soldador/operador de soldadura debe tener una identificación numérica o alfa numérica única (cuño o sigla). La identificación del soldador no podrá ser reutilizada por otro soldador. Cada soldador debe marcar con marcadores indelebles las soldaduras ejecutadas en una zona del metal base adyacente a la misma (no se permite estampado).

Se consideran como válidas calificaciones de soldadores de proyectos anteriores, dentro de los rangos calificados, siempre que el soldador haya estado en actividad de soldadura durante los últimos 6 meses en el mismo proceso calificado.

Los soldadores que ejecutarán reparaciones deberán ser previamente calificados, simulando una reparación similar a la que realizará en la línea o piping. Para esta calificación no serán variables esenciales los procesos de soldaduras empleados en la soldadura inicial del cupón, el diseño de junta ni la cantidad de reparaciones a ejecutar en una misma unión soldada. La calificación realizada en una reparación simple cubre la calificación del soldador para ejecutar reparaciones simples y dobles.

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 5 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

3.2 REGISTRO DE CALIFICACIÓN DEL SOLDADOR / OPERADOR DE SOLDADURA

Para la elaboración del WPQ debe contener la siguiente información:

- Número: el número de documento que identifica al WPQ debe ser único.
- Propietario: Cliente.
- Constructor
- Código Aplicable
- Datos de los soldadores/operadores: nombre, número de documento y año
- Foto actualizada del soldador
- Procedimiento de soldadura utilizado en la calificación
- Rangos para los cuales queda calificado
- Tipo y resultado de los ensayos realizados
- Período de Vigencia de la calificación
- Respaldo del NDT o ensayos empleados en la calificación
- Firma inspectora de calidad

Además de la calificación se deberá confeccionar una credencial personal del soldador donde figure los rangos calificados. Esta credencial se le entregará al soldador quien la conservará y mostrará al inspector autorizado que se la solicite.

Con el objetivo de controlar y mantener la validez de la calificación del soldador, se debe mantener un registro actualizado de cada soldador y operador de soldadura. Este registro debe contener, como mínimo:

- Nombre del soldador y año.
- El registro de calificación de performance original.
- Alcance de su calificación: procesos, materiales, rangos y código.

3.3 RECALIFICACIÓN DEL SOLDADOR

Si se realizan cambios a cualquiera de las variables calificadas según el código aplicable, los soldadores deberán ser re-calificados bajo las condiciones aplicables.

4. REGISTROS

WPQ: Registro de Calificación del Soldadores

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA



N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 6 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR-0011

5. ANEXOS

ANEXO 1: WPQ - Registro de Calificación Soldador



0	Emisión para Construcción				
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	EJEC.	CHEQ.	APROBÓ

PROYECTO C20+
Contrato EPC para Sistema de Impulsión de Agua Producto

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION PREVENTIVA (SIG) WPQ - Registro de Calificación Soldador Cuño / Nombre del Soldador
	Norma de Calificación: API 1104

TECHINT SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.	Código TECHINT:	
	Código CMDIC:	

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 7 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

FOTOGRAFIA DEL SOLDADOR**Código TECHINT:****Código CMDIC:****Nombre y Apellido:****Rut:****Cuño:****WPS:****Fecha de Calificación:**

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 9 de 10	800-PRC19139-PPL20-5700-20-PR-0011

	REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR (WPQ - ASME IX)	WPQ N°:
		FECHA:

Nombre de Soldador:	Identificación:	Estampa N°:
Descripción de la Prueba		
Procedimiento (WPS):	<input type="checkbox"/> Cupón de Prueba <input type="checkbox"/> Soldadura de Producción	
Especificación y tipo/grado de Metal Base:	Espesor:	
Especificación de Metal de Aporte:		

Condiciones de Prueba y Límites de Calificación		
Variables de Soldadura	Valores Actuales	Rango Calificado
Proceso(s) de Soldadura		
Tipo (manual, semiautomático) usado		
Respaldo (con/sin)		
<input type="checkbox"/> Plancha <input type="checkbox"/> Tubería (Ingresar diámetro si es tubería)		
Material Base: ASME P-N° a ASME P-N°.		
Especificación(es) de Metal de Aporte o electrodo (SFA)		
Clasificación(es) de Metal de Aporte o electrodo		
Metal de Aporte F-N°		
Inserto consumible (GTAW o PAW)		
Tipo de Aporte (Sólido/metálico o fundente tubular/polvo) (GATW o PAW)		
Espesor de depósito para cada proceso:		
Proceso 1 _____ 3 pase mínimos Sí _____ No _____		
Proceso 2 _____ 3 pase mínimos Sí _____ No _____		
Posición (2G, 6G, 3F, etc.)		
Progresión Vertical (Ascendente o Descendente)		
Tipo de Gas Combustible		
Gas de Respaldo (GTAW, PAW, GMAW)		
Modo de transferencia (Spray, globular o pulso a corto circuito – GMAW)		
Corriente GTAW tipo y polaridad (AC, DCEP, DCEN)		

RESULTADOS	
Inspección Visual de la Soldadura Completa (QW-302.4):	
<input type="checkbox"/> Doblado transversal de cara y raíz [QW-462.3(a)]	<input type="checkbox"/> Doblado longitudinal [QW-462.3(b)]
<input type="checkbox"/> Doble de lado (QW-462.2)	
<input type="checkbox"/> Probeta de doblado de tubería, recubrimiento resistente a la corrosión [QW-462.5(c)]	
<input type="checkbox"/> Probeta de doblado de plancha, recubrimiento resistente a la corrosión [QW-462.5(d)]	
<input type="checkbox"/> Probeta de tubería, ensayo de macroataque para fusión [QW-462.5(b)]	
<input type="checkbox"/> Probeta de plancha, ensayo de macroataque para fusión [QW-462.5(b)]	

Tipo	Resultado	Tipo	Resultado

Resultado de Ensayo Volumétrico Alternativo (QW-191)		Tipo RT/AUT:	
Soldadura de Filete – Ensayo de Rotura		Longitud y porcentaje de defectos:	
<input type="checkbox"/> Soldadura de filete en plancha [QW-462.4(b)]		<input type="checkbox"/> Soldadura de filete en tubería [QW-462.4(c)]	
Macroataque	Tamaño de Filete	Concavidad o convexidad	

Otras pruebas	
Película o muestra evaluada por:	Compañía:
Ensayos Mecánicos conducidos por:	Ensayo de Laboratorio N° :
Soldadura de calificación Supervisada por:	

Certificamos que las declaraciones en este registro son correctas y que las muestras fueron preparadas, soldadas y ensayadas de acuerdo a los requerimientos de la Sección IX del ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE

Organización:
Firma:
Nombre:
Fecha:

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN DE
SOLDADORES Y OPERADORES DE SOLDADURA**

N° TECHINT	FECHA DE EMISIÓN	REVISIÓN	RESPONSABLES	Página	N° CMDIC
4225-TCHI-Q-PR-5700-011	18/02/2023	0	Generado: R. Aedo Revisado: G. Parron Aprobado: R. Juan	PAGINA: 10 de 10	800-PRC19139- PPL20-5700-20-PR- 0011

Registro de cambios

Revisión	Observaciones
0	Para Construcción