

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA SUSTITUCIÓN DE UNA LINEA DE
CONDUCCIÓN DE AGUA**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ADOLFO FRANCISCO VEGA CÒRDOVA

Lima- Perú

2013

Dedicado a mis padres
Luis y Paula,
por su constante apoyo
y paciencia

	Pág
RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE FOTOS	6
LISTA DE SIGLAS USADAS	8
INTRODUCCIÓN.	10
CAPITULO I.- GENERALIDADES	12
1.1 OBJETIVO	12
1.2 ALCANCES Y EXTENSIÓN	12
CAPITULO II.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL LUGAR	13
2.1 UBICACIÓN	13
2.2 GEOGRAFÍA	13
2.3 CLIMA	13
2.4 VIAS DE COMUNICACIÓN	13
CAPITULO III.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE	15
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	15
3.2 ALCANCES CIVILES	16
3.2.1 Trabajos Preliminares	16
3.2.2 Trazo y replanteo	16
3.2.3 Movimientos de tierra	16
3.2.4 Excavación en material suelto	16
3.2.5 Excavación en roca	16
3.2.6 Relleno común (incluye explotación y transporte)	17
3.2.7 Relleno estructural (incluye explotación y transporte)	17
3.2.8 Cruce de accesos	17
3.2.9 Accesos y mantenimiento	17
3.2.10 Alcantarillas y tubería de protección	17
3.2.11 Trabajos de Concreto	17
3.2.12 Fabricación y Montaje de Estructuras de Acero	17
3.3 ALCANCES MECÁNICOS	18
3.3.1 Línea de conducción de acero ϕ 6"	18
3.3.2 Otros	19

3.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	19
3.4.1	Mecánica	19
3.4.2	Soldadura	21
3.4.3	Pintura	29
3.5	PRESUPUESTO DE OBRA	33
3.6	DATOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA	37
3.7	DETALLE DE SOPORTE DE TUBERÍA	38
	CAPITULO IV.- PROCESO CONSTRUCTIVO	42
4.1	PROCESO CONSTRUCTIVO EN TALLER	42
4.1.1.	Trabajos de Biselado y Arenado de Tuberías y Accesorios	42
4.1.2	Trabajos de Pintura	43
4.1.3	Trabajos de Soldadura	45
4.1.4	Trabajos Mecánicos de Ensamblaje	46
4.2	PROCESO CONSTRUCTIVO EN CAMPO	46
4.2.1	Trabajos Topográficos	46
4.2.2	Trabajos Civiles	47
4.2.3	Trabajos de Soldadura y Ensamblaje	57
	CAPITULO V.- CONTROL DE CALIDAD (QA/QC)	69
5.1	PROCEDIMIENTOS – PROTOCOLOS DE TRABAJO	69
5.2	PRUEBAS Y ENSAYOS	70
5.2.1	Ensayos No Destructivos (END's) en Soldadura	70
5.2.2	Ensayos en el Concreto	72
5.2.3	Pruebas Hidráulicas / Limpieza de Tuberías	73
5.3	PROGRAMA DE SEGURIDAD	75
5.4	LA MATRIZ IPER	79
5.4.1	Definición	79
5.4.2	Elaboración	79
5.4.3	Guía para la elaboración del IPER	80
	CONCLUSIONES	86
	RECOMENDACIONES	88
	BIBLIOGRAFÍA	91
	ANEXOS	92

RESUMEN

El Tema seleccionado para el presente Informe de Competencia Profesional, tiene como nombre: **“PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA SUSTITUCION DE UNA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA”**, el cual tuvo su punto de inicio en una obra ejecutada dentro de las instalaciones de la Empresa Minera Southern Perú Copper Corporation por parte de la Contratista El Portillo SRL. El nombre del Proyecto en cuestión fue **“REEMPLAZO DE LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III”**.

El plazo de ejecución de dicha obra fue de 180 días calendario, entre los meses de enero a julio del 2008, tiempo en el cual se desarrollaron trabajos de concreto, metalmecánica, pintura industrial y soldadura entre otras actividades, De otro lado, se aplicó la normatividad vigente de seguridad en instalaciones mineras, aspecto que se sumó a la experiencia ya obtenida por el autor.

El Sistema de Conducción de Agua existente luego de más de 30 años de vida útil presentaba problemas puntuales que afectaban directamente al usuario final. Como se aprecia en la figura N°3.1, este sistema se inicia con un Reservorio de almacenamiento de 500,000 gl ubicado en el sector de la oficinas de ingeniería de SPCC, desde donde parte una tubería de acero de Ø6” de diámetro en una longitud de 3,396.30 m (Fase I y II) recorriendo aguas abajo las instalaciones del Campamento en el Sector “J” y el Bloque “A” de Villa Botiflaca hasta la progresiva 3+396.311 donde inicia de la Fase III del Proyecto de 2,486.40 m hasta el tanque de 150,000 gl aguas abajo en Villa Cuajone (5+882.71).

Los principales problemas que presentaba esta red eran: la reducción del diámetro interior de la tubería, la mala calidad del agua en su composición química producto del deterioro de la propia tubería, fugas de agua por el mal estado en que se encontraban alguna de las válvulas que conformaban las estaciones reductoras y la ausencia de estaciones reductoras en puntos estratégicos de la línea de conducción. Como solución SPCC planteo reemplazar el sistema de conducción de agua por otro nuevo paralelo al existente. El nuevo sistema tendría algunas mejoras sustanciales tales como el reemplazo de toda la Estación Reductora 1A y debido a lo accidentado del terreno se propuso la incorporación de la Estación Reductora 4B ubicada 15 metros antes del Tanque del Hospital de 80,000 gl, la Estación Reductora 5A y la de Cierre Lento ubicada previo al ingreso del Tanque de 150,000 gl en Villa Cuajone.

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N° 3.1: Detalle de Válvulas	20
Cuadro N° 3.2: Presupuesto Total de Obra	34
Cuadro N° 3.3: Datos de Perfil Hidráulico.	37
Cuadro N° 3.4: Detalle de Soportes de Tubería	38
Cuadro N° 4.1: Relación de Soldadores Homologados	59
Cuadro N° 4.2: Cronograma de Ejecución de TIE IN (empalmes)	63
Cuadro N° 5.1: Calificación del Riesgo	82
Cuadro N° 5.2: Frecuencia de Ejecución de la Tarea	83
Cuadro N° 5.3: Probabilidad de Ocurrencia de un Riesgo	83
Cuadro N° 5.4: Clasificación del Riesgo	84

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura N° 2.1: Plano de Ubicación de la Mina Cuajone	14
Figura N° 3.1: Croquis del Proyecto Integral	15
Figura N° 3.2: Señalización de Tubería	33

LISTA DE FOTOS

	Pag.
Foto N° 4.1 : Zona de arenado	43
Foto N° 4.2 : Pintado de tuberías	44
Foto N° 4.3 : Inspección de espesores de pintura	44
Foto N° 4.4 : Probeta de tubería de Ø6" para ensayo	45
Foto N° 4.5 : Batería de Válvulas de Estación Reductora 1A	46
Foto N° 4.6 : Inicio Tramo Uno – Estación Reductora N°2	47
Foto N° 4.7 : Tramo Dos – Estación Reductora N°3	47
Foto N° 4.8 : Preparación de Concreto en Tramo Uno	49
Foto N° 4.9 : Encofrado de soportes de concreto con Inserto de pernos para abrazadera / Baliza Topográfica	49
Foto N° 4.10: Traslado de equipos	50
Foto N° 4.11: Transporte de concreto en forma descendente mediante poleas	50
Foto N° 4.12: Punto de operación del winche	51
Foto N° 4.13: Accionado de winche ascendentemente	51
Foto N° 4.14: Instalación de alcantarilla	52
Foto N° 4.15: Derivación al tanque del Hospital	53
Foto N° 4.16: Zona detrás del Hospital – Inicio de tubería existente enterrada	53
Foto N° 4.17: Tramo de llegada a la Estación Reductora N°4	53
Foto N° 4.18: Ubicación del trompo cerca de la Estación Reductora N° 4	54
Foto N° 4.19: Ubicación del trompo cerca de la válvula de venteo	54
Foto N° 4.20: Vaciado de Concreto hasta la pista asfáltica	54
Foto N° 4.21: Excavación en la saliente de la alcantarilla	55
Foto N° 4.22: Ubicación de la alcantarilla lado oeste	55
Foto N° 4.23: Excavación en la entrante de la alcantarilla	56
Foto N° 4.24: Ubicación de la alcantarilla lado este	56
Foto N° 4.25: Vaciado de losa Estación Reductora N°5 – Instalación de pernos/ platinas	57
Foto N° 4.26: Inicio del Tramo Uno	57
Foto N° 4.27: Acarreo de tuberías a puntos de soldeo	58
Foto N° 4.28: Llegada a la Estación Reductora N°2	58
Foto N° 4.29: Alineado y apuntalado de tubería	59

Foto N° 4.30: Codificación de Pega (unión o empalme): WF / Junta – 083 / 07-04-08	59
Foto N° 4.31: Posición de soldeo sobrecabeza	60
Foto N° 4.32: Cuadrilla de soldadores por Pega (unión o empalme)	60
Foto N° 4.33: Instalación de carpa para proceso de soldeo en malas condiciones climáticas	61
Foto N° 4.34: Pase de la tubería por la alcantarilla en pista asfáltica	61
Foto N° 4.35: Derivación al tanque del Hospital pasando por la Estación Reductora N°4B	62
Foto N° 4.36: Empalme de tubería al ingreso de la alcantarilla	62
Foto N° 4.37: Empalme de tubería a la salida de la alcantarilla y llegada a la Estación Reductora N°5 ^a	63
Foto N° 4.38: Empalme de tubería al ingreso de la Estación Reductora N°2	64
Foto N° 4.39: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°2	65
Foto N° 4.40: Empalme de tubería al ingreso de la Estación Reductora N°3	65
Foto N° 4.41: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°3	66
Foto N° 4.42: Empalme de tubería al ingreso de la Estación Reductora N°4	66
Foto N° 4.43: Empalme de tubería al ingreso de la Caseta del tanque del Hospital	66
Foto N° 4.44: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°4	67
Foto N° 4.45: Empalme de tubería al ingreso de la Caseta en Villa Cuajone	67
Foto N° 4.46: Empalme de tubería a la salida de la Caseta en Villa Cuajone	68
Foto N° 4.47: Llegada de la tubería al tanque de Villa Cuajone	68
Foto N° 5.1 : Prueba de Tintes Penetrantes en Probeta de tubería de acero	71
Foto N° 5.2 : Equipo de Gammagrafia para inspección de soldadura	72
Foto N° 5.3 : Prueba de Slump para concreto fresco	72
Foto N° 5.4 : Elaboración de Probetas de Concreto	73
Foto N° 5.5 : Aplicación de químicos para la limpieza de tuberías	74
Foto N° 5.4 : Prueba Hidráulica – Aplicación de Presión de Prueba	75

LISTA DE SIGLAS USADAS

ANSI	: Se refiere a las normas American National Standards Institute
API	: American Petroleum Institute
ASNT	: American Society of Nondestructive Testing
ASME	: American Society fo Mechanical Engineers
ASTM	: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)
ATS	: Asistencia al Trabajo Seguro
AWS	De la norma American Welding Society
CDC	Centro para el Control y Prevención de Enfermedades , de sus siglas en inglés
DFT	Dry Film Thickness (Espesor de película seca de pintura)
ENDs	Ensayos No Destructivos
EPDM	Polímero de silicona (Etileno-Propileno-Dieno)
EPP	Equipo de Protección Personal
ERW	Electric Resistance Welding (Soldadura por Resistencia Eléctrica)
FW	: Fresh Water
HDPE	High Density Polyethylene (Polietileno de Alta Densidad-PEAD)
INGEMMET	: Instituto Geológico Minero Metalúrgico
IPER	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
Mil	Unidad de medida longitudinal, equivalente a una milésima de pulgada.
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales de sus siglas en inglés
msnm	Metros sobre el nivel del mar
NIOSH	Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional , de sus siglas en inglés
PQR	Procedure Qualification Records
PRFV	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
psi	Pòunds per square inch
PTS	Procedimiento de Trabajo Seguro

QA/QC	: Aseguramiento de la Calidad /Control de Calidad (Quality Assurance/Quality Control)
RA	: Riesgo Aceptable
RAL	: Tabla que define un color mediante un código numérico.
RNA	: Riesgo No Aceptable
SAW	: Automatic Submerged Arc Welding
SCH	: Del inglés Schedule, forma de definir el espesor del diámetro del tubo según norma Norteamericana.
SMAW	: Shielded Metal Arc Welding
SPCC	: Southern Perú Copper Corporation
SSPC	: De la norma norteamericana que establece patrones de granallado por comparación visual de probetas (fotografías). Su sigla significa Steel Structures Painting Council.
SST	: Seguridad y Salud en el Trabajo
TIE IN	: Del inglés empatar, empalme, enlazar.
WFT	: Wet Film Thickness (Espesor de película húmeda de pintura)
WPS	: Welding Procedure Specifications

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente tesis es mostrar el desarrollo de la aplicación de las técnicas y conocimientos de procesos constructivos, programación, planeamiento y control de una obra de ingeniería, así como también aplicar los controles de calidad que se deben considerar en una obra de construcción tales como el control de calidad del proyecto mismo (planeamiento, planos, cálculos, etc), el control de calidad de los materiales y el control de calidad en el proceso constructivo; la operación y mantenimiento de la línea de conducción de agua será de responsabilidad de la mina.

Para una mejor comprensión del presente Informe de Competencia, se han elaborado cinco capítulos, los cuales se describen a continuación:

El Capítulo I: En Generalidades se detalla el Objetivo del Informe, los Alcances y la Extensión de este, donde se menciona en qué condiciones se encontraba la línea de Conducción de agua que alimentaba al campamento de Villa Cuajone, la cual se debía de reemplazar en su Tercera Fase, la cual se trata en el presente informe de competencia. Igualmente, se indica la ubicación geográfica del proyecto, el tipo de clima, la altitud entre otros aspectos que influyeron significativamente en el normal desarrollo y control programado del proyecto.

El Capítulo II: Muestra el proyecto de una manera más detallada, indicando primero los alcances generales que este contempla. Luego divide el proyecto en una parte Civil y otra Mecánica, describiendo las principales actividades que se desarrollaran en cada uno de estas dos etapas del proyecto, teniendo una idea clara de las metas y los objetivos que se buscan alcanzar.

También se muestra un cuadro con el presupuesto aprobado por la entidad, el cual contempla en la mayoría de las partidas solo el costo de mano de obra, ya que los materiales usados en las principales actividades como concreto, montaje e instalación de la nueva línea de conducción de agua fue proporcionado por la propia minera (agregados, cemento, tuberías, accesorios y otros). Adicionalmente se muestra la hoja de programación del proyecto con los plazos establecidos según el contrato de obra entre las partes.

EL Capítulo III: Se aboca exclusivamente al propósito del presente informe, esto es la descripción de una manera práctica y detallada de cada una de las actividades, procesos y/o procedimientos contemplados en el presupuesto de

obra. En primer lugar se hace una descripción de las especificaciones técnicas que se deben considerar para la realización del presente proyecto, luego se divide el Proceso Constructivo en dos áreas de trabajo: las actividades desarrolladas dentro de las instalaciones usadas como taller y las desarrolladas en el campo mismo.

Para adquirir una idea clara de cómo se realizó cada una de los procesos del proyecto acorde con la hoja de programación, se muestra la actividad principal acompañada de una toma fotográfica.

El Capítulo IV: El desarrollo de este capítulo es considerado como muy importante, por cuanto describe los mecanismos usados para asegurar la calidad de cada una de las actividades desarrolladas y por ende, de la calidad del proyecto final. Así mismo se menciona la importancia que tienen los procedimientos y protocolos de los trabajos ejecutados por la empresa contratista. También se describe cada uno de los ensayos y pruebas efectuadas a los materiales utilizados en la fabricación de la línea de conducción de agua.

Capítulo V: Se describen las acciones y metodologías establecidas dirigidas a la promoción y protección de la salud de los trabajadores, la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos en las diversas actividades profesionales.

CAPITULO I.- GENERALIDADES

1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente Informe tiene como propósito el de dar a conocer los métodos aplicados en el Proceso Constructivo para la Sustitución de una Línea de Conducción de Agua Potable que optimizará la dotación de agua al Sector de Villa Cuajone ubicado a 5,800 m aguas abajo del reservorio principal de 150,000 gl (567,750 m³) ubicado en el Campamento Minero Cuajone en el Distrito de Torata, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua (ver Figura N°2.1).

1.2 ALCANCES Y EXTENSION

La Fase III del Proyecto denominado Sustitución de una Línea de Conducción de Agua Potable considera los siguientes alcances:

- Movimiento de tierras y construcción de soportes de concreto a lo largo de la línea de descarga. Asimismo los cruces por las vías de acceso mediante alcantarillas.
- Instalación de aproximadamente 2489.20 m de tubería de $\Phi 6"$ de Acero al Carbono SCH 40 Gr B-53.
- Empalmes de la nueva línea de conducción con la Fase I, a los tanques de almacenamiento de agua de 150,000 galones (567.8 m³) que abastecen a Villa Cuajone y 80,000 galones (302.8 m³) para abastecer la demanda del Hospital de la mina (101.18 m), así como a las estaciones reductoras existentes.
- Reemplazo de la Estación Reductora 1A, ubicada en el sector del Pabellón J de Villa Botiflaca.
- Montaje de 03 estaciones reductoras adicionales nuevas (4B, 5A y de Cierre Lento) y conexión a las estaciones existentes.
- Reubicación de las válvulas de venteo de la línea existente hacia la nueva línea de conducción en paralelo.
- Pruebas Gammagraficas de Control de Calidad en el 20% del total de los empalmes (pegas) efectuados por soldadores homologados con categoría 6G.
- Pruebas Hidráulicas a lo largo de toda la nueva Línea de Conducción de Agua
- Limpieza de tuberías del nuevo sistema usando productos desinfectantes

CAPITULO II.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL LUGAR

2.1 UBICACIÓN

La Mina Cuajone de propiedad de la Southern Perú Copper, se ubica a 32 km al noreste de la ciudad de Moquegua camino al Distrito de Torata, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua, Perú. Las obras están ubicadas entre las zonas de los Bloques "A" en Villa Botiflaca (3,325 msnm) – Cuajone hasta el reservorio de almacenamiento de agua de 150,000 gl en Villa Cuajone (2,750 msnm). Latitud: 17° 3' (Sur), Longitud: 70° 42' (Oeste)

2.2 GEOGRAFIA

- **Hidrología:** Ubicada en la vertiente occidental de la cordillera volcánica, segmento montañoso de los Andes del sur del Perú, en la quebrada de Chuntacala, un tributario seco del río Torata. La cuenca hidrográfica en que se ubica es la del río Osmore. En la ubicación del proyecto, no se presentan ríos o riachuelos naturales circundantes.
- **Geología:** Zona desértica sobre la cordillera occidental sur en el batolito de la Costa, de topografía agreste con pendientes pronunciadas, con rocas volcánicas pertenecientes al Cretáceo superior-Terciario-inferior. La mina es un depósito de cobre diseminado tipo porfirico.
- **Altitud:** Entre los 2,750 y los 3,500 msnm.

2.3 CLIMA

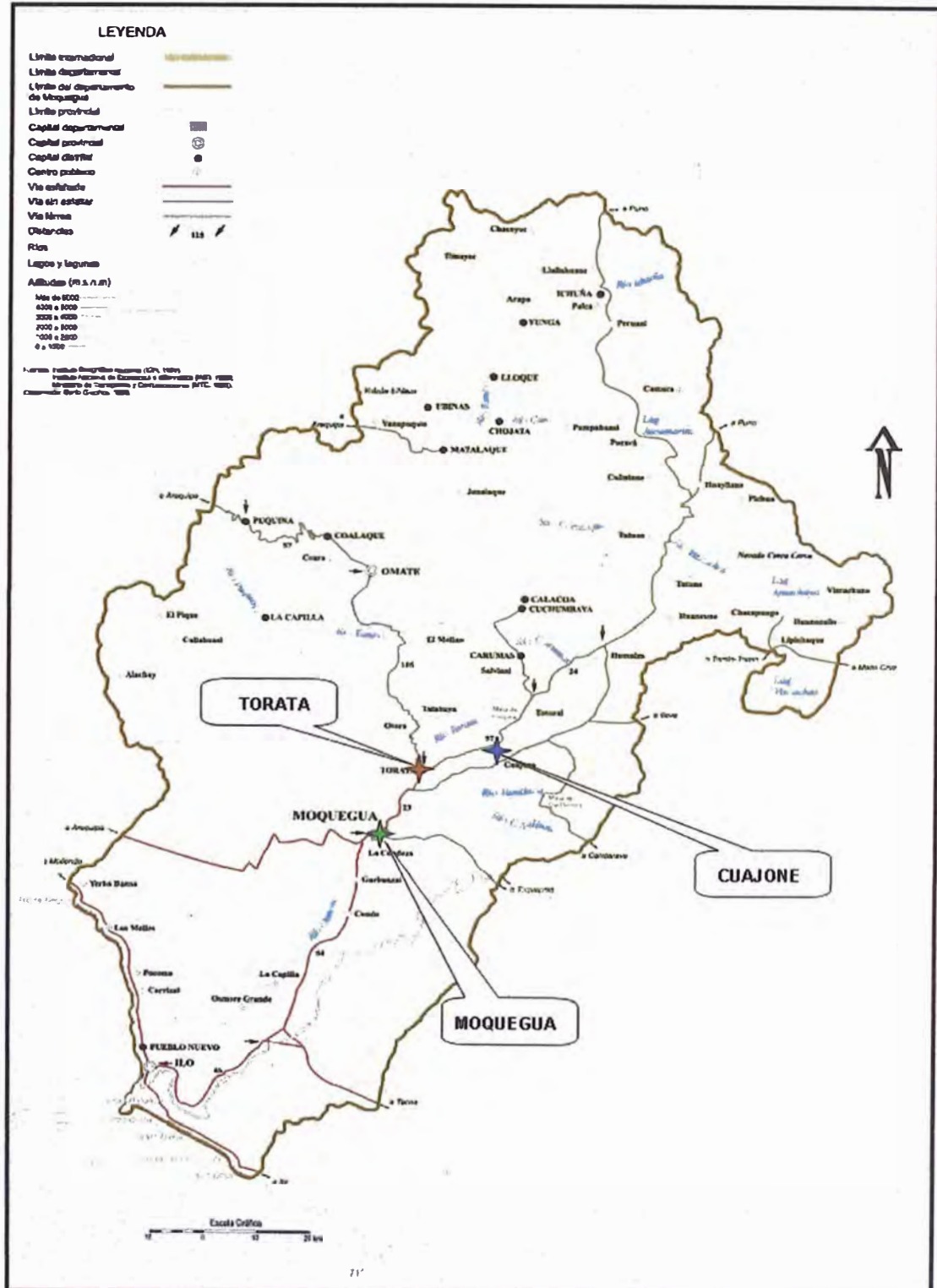
- **Temperatura:** En un Rango de -2 a 26 °C.
- **Humedad:** Relativa 44%
- **Precipitación Pluvial:** La precipitación promedio anual es de 127 mm. en los periodos de diciembre a marzo.

2.4 VIAS DE COMUNICACIÓN

Existe la Ruta 34, una vía de comunicación principal que va desde el departamento de Moquegua y llega al departamento de Puno (Carretera

Binacional Ilo – Desaguadero – La Paz), la cual se encuentra asfaltada y que pasa por el ingreso a la ciudad de Torata desde donde también hay un desvío asfaltado que nos conduce al campamento minero de Cujajone (ver Figura N°01).

Fuente: MTC, MEM, INGEMMET



Fuente: Elaboración propia

Figura N°2.1 Plano de Ubicación de la Mina Cujajone

CAPITULO III.- DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

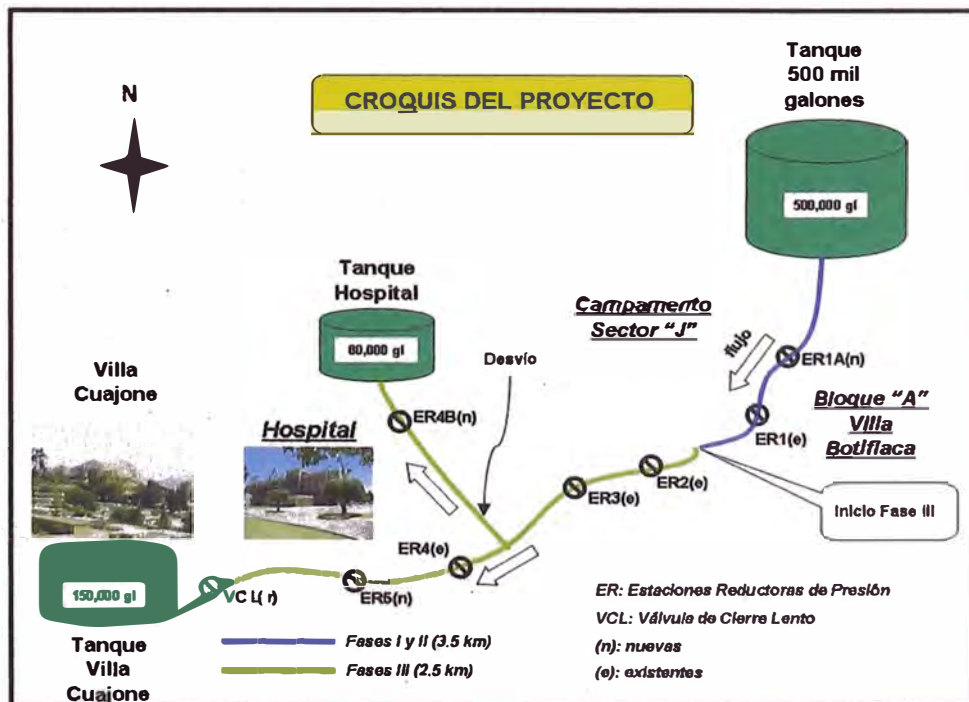
La línea de conducción existente que abastece de agua al Campamento Villa Cuajone fue instalado en el año 1972 y consideraba una longitud total de 6.0 km, 3.5 km de tubería de acero y 2.5 km de tubería de Eternit.

Se tiene la estadística del año 2002 donde las roturas más frecuentes se presentaron en la zona con tubería de Eternit.

Otra deficiencia expresada por el usuario era la poca capacidad del Tanque de Villa Cuajone de 150,000 gl, que no cubría la demanda actual.

Se llamara Fases I y II del proyecto a los trabajos ejecutados en el 2005 y 2006, donde se cambió totalmente el tramo de tubería de Eternit (aprox. 2.5 km) y el tramo inicial de aprox. 1.1 km, quedando solo el tramo final desde los bloques "A" de Villa Botiflaca hasta el tanque de 150,000 gl que suma una longitud de 2.5 km que en adelante se llamara Fase III (ver figura 3.1).

Las deficiencias que presentaba la actual tubería en la Fase III justifico la realización del proyecto con la sustitución de tubería como una alternativa de solución que propuso la propietaria Southern Perú Copper.



Fuente: Elaboración propia

Figura N°3.1: Croquis del Proyecto Integral

3.2 ALCANCES CIVILES

3.2.1 Trabajos Preliminares

El Contratista considera todos los trabajos de movilización y desmovilización, caseta provisional y señalización. Así también se encarga de la elaboración del Programa de Seguridad.

3.2.2 Trazo y replanteo

El Contratista tuvo que replantear los puntos de trabajo en el campo en cuanto a elevaciones y coordenadas. La supervisión entregó al Contratista puntos fijos en el campo con elevaciones y coordenadas conocidas las cuales fueron consideradas como de referencia para el desarrollo de los trabajos.

3.2.3 Movimientos de tierra

Las actividades abarcan todos los trabajos de movimiento de tierras para los trabajos de conformación de rasante y cimentación de la nueva línea de conducción de agua potable a Villa Cuajone Fase III.

3.2.4 Excavación en material suelto

Consiste en excavar en el área de trabajo las capas de material de relleno y/o conglomerado, el cual en algunos casos se empleó como relleno y el excedente eliminado, en este caso se depositaron en zonas indicadas por la supervisión de SPCC hasta una distancia de 3km. Solo se consideró como "excavación en material suelto localizada" las excavaciones con fines de cimentaciones de bloques de anclaje y otros que cumplieron una función estructural. La conformación de plataforma de la rasante de la tubería, accesos y zanjas fueron consideradas como "excavación masiva en material suelto".

3.2.5 Excavación en roca

Consiste en excavar en el área de trabajo las capas de material de roca sin voladura, el cual deberá ser eliminado en las zonas indicadas por la supervisión de SPCC. Solo se consideró como "excavación en roca localizada" las excavaciones con fines de cimentaciones de bloques de anclaje y otros que cumplieron una función estructural. La conformación de plataforma de la rasante de la tubería y zanjas fueron consideradas como "excavación masiva en roca".

3.2.6 Relleno común (incluye explotación y transporte)

Se requiere ejecutar trabajos de relleno común con material propio y seleccionado para la conformación de la rasante y protección de los tramos de tubería y accesos.

3.2.7 Relleno estructural (incluye explotación y transporte)

Se considera los trabajos de relleno en todas las zonas de las cimentaciones de bloques de anclaje, casetas y otros que cumplieron una función estructural. Estos rellenos fueron ejecutados tal como se indicó en las especificaciones técnicas.

3.2.8 Cruce de accesos

Los trabajos en los cruces de vías se implementan conforme a lo indicado en planos y las disposiciones de seguridad de SPCC.

3.2.9 Accesos y mantenimiento

Se consideró un nuevo acceso no asfaltado para la nueva estación reductora de presión N° 5A. Durante la etapa de construcción el contratista utilizó todos los accesos existentes, para lo cual tuvo que encargarse de su mantenimiento.

3.2.10 Alcantarillas y tubería de protección

Se consideró a los trabajos de protección en las zonas de los cruces con los accesos (alcantarilla) y los tramos enterrados con tubería de HDPE.

3.2.11 Trabajos de concreto

Estos comprenden básicamente:

- La construcción de todas las obras de concreto, tales como cimentaciones indicadas en los planos.
- Construcción de los bloques de anclaje de tuberías.
- Construcción de cruces de tubería, mediante el uso de alcantarillas y concreto simple.

3.2.12 Fabricación y montaje de estructuras de acero

Se considera la fabricación y montaje (incluye pintado) de una estructura metálica que sirve de soporte (SM1) para las tuberías en las zonas críticas.

3.3 ALCANCES MECANICOS

3.3.1 Línea de conducción de acero Φ 6"

Comprende el tendido de la nueva línea de acero de Φ 6", ASTM A53 Gr.B desde la progresiva 3+396.81 (ver en anexos plano 5446-6-438) hasta el tanque de almacenamiento de Agua de 150,000 Galones de Villa Cuajone.

Las actividades consideradas son:

- Arenado de tuberías y accesorios al metal blanco SSPC-SP6, pintura epóxica en tuberías señalando el sentido de flujo.
- Preparación de empalmes en la tubería existente de Φ 6" de Acero entre los tramos indicados en los planos.
- Instalación de aprox. 2.5 Km. de tubería de Φ 6" ASTM A53 Gr.B., de acuerdo a los Planos y Especificaciones del Proyecto.
- Desmontaje de las Válvulas de Venteo con sus respectivas Válvulas de Corte tipo Mariposa de la línea existente y montarlos en la nueva tubería de acero de acuerdo a los Planos.
- Instalación de tomas de agua y los accesorios necesarios e indicados en los planos.
- Instalación de tres estaciones reductoras de presión N° 1A; N° 5A; N° 4B.
- Montaje de válvulas de corte mariposa, reductoras de presión, alivio y filtros de acuerdo a los planos de diseño.
- Montaje de filtros y accesorios para la sujeción de las válvulas.
- Montaje de soportería y accesorios.
- Montaje de válvula de control de cierre eléctrico.
- Corte de tubería existente aguas abajo del medidor de flujo, según muestra el plano de diseño (ver en anexos plano 5446-6-444, sección C).
- Montaje de válvulas de corte mariposa, válvula de control de cierre lento y válvula compuerta en el by-pass según muestra el plano de diseño (ver en anexos plano 5446-6-444, sección C).
- Fabricación y montaje de malla de protección para las nuevas estaciones.
- Empalmes al Tanque de 150,000 galones en Villa Cuajone.
- Conexión de la tubería de acero de Φ 6" con la descarga del Tanque de 500,000 galones.
- Señalización, Pintado y protección de la nueva línea de conducción.
- . Limpieza de la tubería nueva y estaciones reductoras existentes.

- Puesta en operación según procedimiento indicado en Obra.

Tiempo máximo de trabajo: Todos los empalmes de accesorios a la línea existente y empalmes de la línea existente a la nueva se realizaron en 6 horas como máximo y se programaron los fines de semana (sábado y/o domingo). Los empalmes entre líneas nuevas y antiguas son bridados.

3.3.2 Otros

Desmontaje de válvula proporcional en la estación N° 1 colocada aguas abajo de la válvula reductora marca BERMAD, colocación de niple bridado para cierre de abertura.

3.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.4.1 Mecánica

Antes de empezar a detallar cada uno de procesos, es necesario indicar que cada uno de los trabajos se desarrolló siguiendo estrictamente las Normas y Especificaciones Técnicas alcanzadas por la supervisión de SPCC, las cuales cubrían los estándares mínimos para el suministro, instalación y pruebas en los diferentes sistemas de tuberías del presente proyecto.

La fabricación, ensamblaje, instalación de tuberías, válvulas, controles, soportes y accesorios que se indican en los alcances de este trabajo, Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto, recomendaciones de los fabricantes e instrucciones del Supervisor en su calidad de Control de Calidad (QC/QA) estuvo a cargo del Contratista.

La planificación, coordinación y programación de los trabajos demandó coordinación con las Jefaturas involucradas en este Proyecto (Ingeniería de Planta, Usuarios y Campamentos) para prevenir posibles interferencias con el normal desarrollo de las operaciones del sistema existente.

Códigos y Normas: Los trabajos incluidos en las especificaciones se efectúan de acuerdo con los códigos y reglamentos aplicables y en concordancia con los documentos del Proyecto, a citar:

- ASTM A-53-B / API5L-B : Para tuberías de acero
- ANSI B31.4 : Para pruebas de presión de tuberías
- AWS D1.1 : Código de soldadura

- ASME B16.5 : Para bridas de tuberías menores de $\varnothing 24''$
- ASME B16.47 : Para bridas de tuberías de gran diámetro

Materiales:

Tuberías: De acero al carbono Sch 40 Seamless (sin costura) BE ASTM A53 Grado B, para tuberías con uniones roscadas u otro tipo según se especifique en los planos y Sch 40 ERW BE ASTM A53 Grado B para tuberías de diámetro mayor a 3" y menores de 24".

Accesorios: Codos, tees, reducciones de acero serán ASTM A105 y ASTM A234 WPB para diámetro menores o iguales a 12".

Empaquetaduras: Las empaquetaduras son de 1/8" de espesor Ring Type, Class 150 Garlock Blue Gylon, Style #3504 (Chesterton) o similares.

Válvulas: De acuerdo al tipo señalado en la presente especificación y en los planos de diseño.

Cuadro N° 3.1: Detalle de Válvulas

Ø de Válvula (pulg.)	Tipo de Válvula
6" y 4"	Válvula Reguladora de Presión Proporcional, cuerpo en "Y" Cast Iron, disco SS 316L, sello de EPDM, bridada, ANSI #300. Esta válvula será seteada por el proveedor, no tiene pilotos de autorregulación, es de posición proporcional. Ver en anexos plano 5446-6-437.
6" y 4"	Válvula Reguladora de Presión Proporcional, cuerpo en "Y" Cast Iron, disco SS 316L, sello de EPDM, bridada, ANSI #150. Esta válvula será seteada por el proveedor, no tiene pilotos de autorregulación, es de posición proporcional. Ver en anexos plano 5446-6-437.
6"	Válvula Mariposa Eléctrica de Cierre Lento, con Temporizador, Cast Iron Body, disco SS 316L, sello de EPDM, bridada, ANSI #150. Esta válvula será seteada por el proveedor, su función es cerrar el sistema de acuerdo con los tiempos establecidos en el plano 5446-6-437.
6"	Gate Valve, Body Cast Iron, Gate SS 316L, Buna Seat, Flanged, SS 316L Stem, ANSI #150. Esta válvula será instalada como by-pass de la válvula eléctrica de cierre lento.

6" y 4"	Butterfly Valve Lugged ANSI 300, Cast Iron Body, Cast Iron Disc, SS type 304 Shaft Buna N-Rubber Compound Seat, Worm Gear Operated.
6", 4", 3" y 2"	Butterfly Valve Lugged ANSI 150, Cast Iron Body, Cast Iron Disc, SS type 304 Shaft Buna N-Rubber Compound Seat, Worm Gear Operated.
4"	Filtro Estándar para Agua (S.G = 1.02) ANSI 150, Cast Iron Body, malla interna SS 316 Bridado
3"	Válvula de Alivio, cuerpo en "Y" Cast Iron, Disco SS 316L, sello de EPDM, bridada, ANSI #150 (Set Point 75 PSIG). Esta válvula será seteada por el proveedor, no tiene pilotos de autorregulación, es de posición proporcional. Ver en anexos plano 5446-6-437.
2"	Valvula Combinada, Cast Iron Body, ANSI 150#. Flanged.
1"	Ball Valve, Body Cast Iron, Ball SS 316, PTFE Backed with EPDM Seat, EPDM Seals, Threaded, ANSI 150#. Level Handle

Fuente: SPCC

Soportes: Los soportes de tubería fijos, se fabricaron de concreto simple y concreto armado con abrazadera metálica y de acero estructural ASTM A36.

3.4.2 Soldadura

Esta especificación define los requerimientos de soldadura para tuberías instalados o montados por el Contratista en sus talleres o en el lugar de construcción.

Los requerimientos de esta especificación complementan a lo establecido en los códigos y estándares listados en la siguiente sección.

Referencias:

Los códigos, estándares o especificaciones referidas aquí forman parte de esta especificación en la manera y extensión especificada:

- ASME / ANSI (American Society Of Mechanical Engineers/American National Standard Institute)
- B31.1 Power Piping
- B31.3 Process Piping
- ANSI (American National Standard Institute)
- Z 49.1 Safety and Welding and Cutting
- API (American Petroleum Institute)
- Standard 1104 Standard for welding pipelines and related facilities

- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- Section II, Part C Welding Rods, Electrodes, And Filler Metals
- Section VIII, Div 1 Pressure Vessels
- Section IX Welding and Brazing Qualification
- ASNT (American Society of Nondestructive Testing)
- SNT-TC-1A Recommended practice for Qualificacion of Nondestructive Examination Personnel
- ASTM E10 Standard test method for brinell hardness of metallic materials by portable hardness testers
- AWS (American Welding Society)
- A2.4 Welding Symbols
- A3.0 Term and Definitions
- D1.1 Structural Welding Code –steel
- A 4.2 Calibrating Magnetic Instruments to Measure Delta Ferrite

Requerimientos de Soldadura:

La soldadura realizada según esta especificación debe ser conforme al Código ASME tal como sea aplicable. El cumplimiento con esta especificación y la aprobación de la SPCC del **WPS-EPS (Welding Procedure Specifications-Especificaciones del Procedimiento de Soldadura)** y del **PQR-RPC (Procedure Qualification Records-Registros de Calificación del Procedimiento de Soldadura)** no exime de responsabilidad al Contratista de proveer soldaduras sanas y acordes al servicio para que son previstas.

Calificación de procedimientos de soldadura:

Previo el inicio de los trabajos, el contratista, en presencia de la supervisión, deberá llevar a cabo las pruebas de calificación de los procedimientos de soldadura seleccionados para ser empleados en la obra, en conformidad con el establecido en el Código ASME, Sección IX, Welding Qualifications.

El propósito de realizar las pruebas de calificación nombradas, es el comprobar la compatibilidad de los procesos de soldadura seleccionados, involucrando todos sus componentes (calidad de material a soldar, metal de aporte, gas protector, posiciones a soldar, tipos de junta, características eléctricas de los equipos de soldar, polaridad y amperaje a emplear).

Los procedimientos de soldadura se califican en forma independiente. Ningún procedimiento de soldadura aprobado, podrá avalar a otro, aún cuando fuera de similares condiciones.

El Contratista deberá presentar, para la aprobación de la supervisión, una lista de los parámetros aplicados para cada procedimiento de soldadura, los cuales serán anotados en el formato correspondiente (ver formato en Anexos "Especificaciones de Procedimiento de Soldadura").

Para la calificación de cada Procedimiento de Soldadura, se preparará un juego de probetas de la tubería de acero ASTM A53 Gr B para c/u de los diámetros, a que se presenten y también se realizara en las uniones entre espesores diferentes a las que corresponde el proceso a calificar, las mismas que serán soldadas en concordancia con todos los parámetros establecidos para la calificación del proceso (tipo de proceso, material de aporte, gases a emplear si el proceso lo exige, posición, tipo de junta, características del equipo, polaridad, amperaje, etc.).

Las probetas serán sometidas a ensayos de tracción y de doblez guiada en el sentido de cara y de raíz, tal como es mostrado en los croquis Anexos N° 3, N° 4 y N° 5 según QW 451 ASME Section IX.

La calificación del procedimiento de soldadura se efectuará en base al resultado de los ensayos, registrándose la información correspondiente en el formato denominado "Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR)", el que se adjunta como Anexos.

Para cada procedimiento se deberá adoptar una nomenclatura o codificación, de manera tal de poder facilitar su identificación.

La soldadura no se debe iniciar a menos que estos documentos sean retornados al Contratista con el permiso para proceder. La aprobación por la SPCC de estos documentos no exime de ninguna responsabilidad al Contratista.

El Contratista deberá elaborar y emitir un mapa de soldadura y hoja con resumen de procedimientos. Los WPS y toda costura circunferencial soldada, deben ser claramente identificados y deben ser enlazadas con el mapa de soldadura, procedimientos de soldadura y planos de fabricación.

Precauciones Previas a las Pruebas de Calificación de WPS

Antes del inicio de las pruebas, la Supervisión deberá efectuar las siguientes verificaciones:

- La correcta conexión de la máquina de soldar.

- La conexión a la fuente de energía deberá ser mediante un interruptor con fusibles. Los cables de conexión deben contar con sus terminales de reglamento para evitar falsos contactos. Los cables porta electrodos y de tierra, deberán igualmente contar con terminales y tenazas de conexión.
- La correcta regulación del amperaje y la polaridad, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento a calificar.
- La presión en los balones y el correcto estado de los manómetros, mangueras y conexiones.
- La calidad, diámetro y estado del material de aporte (electrodos de varilla o alambre).
- Verificación de la junta a soldar, la cual debe coincidir con el tipo establecido para la calificación del procedimiento y no debe presentar deformaciones, irregularidades de corte ni rebabas y debe encontrarse limpia, libre de residuos carbonosos, partículas extrañas, grasa o humedad. La luz de la junta debe ser la correcta y uniforme en toda su longitud.

Procesos aceptables de soldadura:

Los siguientes procesos de soldadura son aceptables con los alcances de esta especificación:

- **Shielded Metal Arc Welding** **SMAW**
- **Automatic Submerged Arc Welding** **SAW**
- Una combinación de los procesos arriba indicados.

Otros procesos de soldadura requieren un permiso específico escrito de SPCC. Todo dato necesario y la aplicación prevista de tales procesos deberán ser remitidas para evaluación y aprobación

Materiales de aporte:

Los materiales de aporte tales como alambres, electrodos, en combinación con un apropiado gas de protección depositara un metal de soldadura de similar composición a los usados en el procedimiento de soldadura y calificación del soldador.

Para juntas soldadas de materiales similares, el metal de soldadura depositado debe ser similar a la composición química nominal del metal base, Para material base 316L, se debe usar material de aporte 316L.

Los electrodos recomendados para SMAW son: E6011 y E7018 conforme a AWS 5.1, en los diámetros requeridos y para SAW: EL-12 ó EM-12K conforme a AWS 5.17 con sus respectivos fundentes.

Almacenamiento de consumibles:

El procedimiento de almacenamiento y transporte de materiales debe ser de acuerdo con los recomendaciones del fabricante y el código ASME, Section II part C, y serán enviados a SPCC para su revisión.

Los consumibles de soldadura deben ser almacenados con cuidado, bajo condiciones limpias y secas en su envase original sin abrir, para evitar su deterioro.

Los electrodos deberán ser adquiridos en envases herméticamente sellados o en caso contrario serán secados por lo menos dos horas en un horno a temperaturas según especificación antes de ser utilizados.

Los electrodos que no sean utilizados en el lapso de 4 horas después de ser retirados de sus envases herméticamente cerrados, deberán ser secados nuevamente antes de ser utilizados. Los electrodos no podrán ser resecados más de una vez.

Prácticas de soldadura:

Durante las operaciones de soldadura, corte y esmerilado, los equipos, estructuras y materiales de los alrededores deberán ser protegidos contra el fuego y contra el daño de cualquier salpicadura de soldadura usando pantallas y mantas de soldadura.

Se debe contar con extinguidores de fuego portátiles en los lugares donde se efectúen las soldaduras, corte, esmerilado y/o otro trabajo que genere riesgo de incendio.

El Contratista debe contar con equipos adecuados y en óptimas condiciones de operación para realizar el trabajo de soldadura, los controles de estos equipos deben estar completamente operativos.

Las superficies y bordes a ser soldados deban ser lisas, uniforme, libre de fisuras, aletas, desgarros, abolladuras y otros defectos que puedan afectar la calidad y resistencia de la soldadura

No se soldarán las superficies húmedas por efecto de lluvia o nieve, o cuando esté cayendo lluvia o nieve en dichas superficies, ni durante periodos de vientos fuertes; a no ser que la maquinaria de soldar y el área de trabajo esté

debidamente protegidas. Tampoco cuando las superficies a ser soldadas estén contaminadas con pintura, grasa u óxido.

No esta permitido el martillado de cordones de soldadura para contrarrestar las fuerza de contracción de una soldadura cuando esta se enfría. El alivio de esfuerzos debe realizarse de acuerdo con ASME Section VIII, Div 1.

Toda soldadura de tuberías a presión deben ser de full penetración salvo se indique lo contrario en los planos.

Se permitirá acceso continuo para la inspección del propietario. No se cubrirá ninguna soldadura ni se llevará a cabo aislamiento alguno antes que las inspecciones y las pruebas hidrostáticas hayan sido llevadas a cabo a entera satisfacción de ambas partes.

El propietario tiene el derecho de rechazar soldaduras según inspecciones visuales o que evidencien tener defectos, detectados en las pruebas de tintes penetrantes o cualquier otra prueba no destructiva.

Preparación de la junta:

La preparación de la junta debe ser hecha por maquinado, esmerilado o corte térmico. Cuando se realice el corte térmico las superficies a unir deben ser limpiados mecánicamente para dejarlo limpio y regular antes de soldar. La limpieza debe extenderse hasta al menos 2" más allá del borde a soldar.

El corte térmico es aceptable para aceros al carbono, El corte por plasma debe ser usado para aceros de alta aleación o inoxidable. Para corte de planchas menores a 1" de espesor, es preferido el corte en frío.

La superficie de los bordes de corte térmico debe ser removida aproximadamente 1/16" por esmerilado para remover las muescas y escamas.

Solamente ruedas de esmeril de oxido de aluminio o carbón de silicio y brochas de alambre de acero inoxidable y que anteriormente no hayan sido usados en materiales ferríticos, deben ser usados para aceros inoxidables auténticos, otra aleación de alto níquel o aleaciones no ferrosas.

Apuntalado y elementos temporales soldados:

El apuntalado fue realizado únicamente por soldadores calificados.

Los apuntalados temporales de soldadura deben ser removidos por esmerilado o martillado y la superficie debe ser alisada sin reducción de espesor y seguido por una inspección no destructiva.

Es preferible que los apuntalados temporales con soldadura no toquen el hueco de la raíz o la cara de la raíz. El apuntalado con una barra redonda en la ranura evitara lo anterior.

Requerimientos de Inspección, Ensayos No Destructivos y Pruebas:

Las técnicas de ENDs (Ensayos No Destructivos), Registros, Criterios de Aceptación y requerimientos generales para las tuberías y/o tanques deben estar de acuerdo a con la Sección 5 del Código API 620 Ultima Edición.

Los ENDs, excepto el examen visual deben ser hechos por personal certificado de acuerdo a "Recomendad Practice SNT-TC-1A. of ASNT", otro tipo de certificación requiere una aprobación escrita por parte de SPCC. Los procedimientos de ENDs deben ser remitidos a SPCC para su aceptación antes de realizar la inspección.

Si son requeridos otros registros pertinentes a los exámenes ellos deben estar disponibles al inspector de SPCC.

Examen Visual:

El examen visual y evaluación de indicaciones debe ser realizada al 100% de los cordones de soldadura y serán acorde con el ASME Code Section V, Artículo 9, y B31.3 Párrafo 344.2 adicionalmente a los siguientes requerimientos:

En las soldaduras a tope: a) si la soldadura a tope puede ser examinado por el interior de la tubería, ambos lados de la soldadura deben ser examinados después de terminado. b) Para soldaduras que no son accesibles para examinar la tubería por el interior, el examen debe hacerse después del apuntalado, después de terminado el pase de raíz y también después de completar el pase final de soldadura.

Las soldaduras de filete deben ser examinados después del apuntalado, después de completado el pase de raíz y también después de completar el pase final de soldadura.

La soldadura de derivaciones debe ser examinada visualmente durante la presentación y apuntalado, pase de raíz y pase final.

- **Examen de Líquidos Penetrantes:**

El examen de líquidos penetrantes y evaluación de indicaciones deben ser hechos acorde con los requerimientos y métodos especificados en ASME Code Section V, Artículo 6 y ASME B31.3 Párrafo 344.4

Los materiales penetrantes deberán reunir los requerimientos del párrafo T-625 o Artículo 5, Section V, ASME Code. para contenidos de sulfuros y alógenos, sin tener en cuenta el tipo de material a ser examinado.

El examen de soldadura por líquido penetrante debe incluir una banda de metal base de al menos 1" de ancho a cada lado de la soldadura.

Las pruebas por Líquidos Penetrantes deben realizarse al 100% de los cordones de soldadura.

- **Examen Radiográfico:**

El procedimiento de examen de radiográfico, técnicas y evaluación de indicaciones deben ser realizados de acorde con las normas Boiler & Pressure Vessel Code ASME Section V.

Los requerimientos adicionales para examen radiográfico deben ser los siguientes:

Se debe usar una película Tipo 1 (grano fino)

Deben usarse pantallas de plomo.

Se debe requerir la aprobación de SPCC para el uso de penetrometros que no estén especificados en el código aplicable.

Los exámenes radiográficos deben realizarse al **20%** de los cordones de soldadura, sobretodo en encuentros cruzados de soldadura.

Reparación de soldaduras:

Las soldaduras que no cumplen con los criterios de aceptación deben ser removidas y examinadas por radiografía o líquidos penetrantes para asegurar una completa remoción del defecto.

Uno o más, de los siguientes defectos pueden ser causa del rechazo de una soldadura:

Que no reúna los requisitos de cualquier prueba no destructiva u otra prueba del código.

Soldadura efectuada por personal no calificado.

Soldadura no razonablemente uniforme en apariencia.

Evidencia de martillado

Esmerilado del cordón de soldadura y/o del pie del cordón de soldadura.

Rajaduras, agujeros.

Oxidación alrededor de la soldadura.

Falta de fusión y/o penetración incompleta.

Presencia de porosidad.

Inclusión de escorias, traslapes, acabado imperfecto, o contracciones.

Socavaciones adyacentes a soldaduras completas o evidencia de socavaciones por esmerilado.

Desalineamientos en tuberías que excedan de 1.5 mm.

Todas las soldaduras consideradas no satisfactorias por el propietario deberán ser cortadas y reemplazadas.

Los defectos de las soldaduras podrán ser reparados previa autorización del propietario pero cualquier soldadura que muestren evidencias de haber sido reparada sin la autorización debida podrá ser rechazada.

Antes de efectuar cualquier reparación se deberán eliminar todos los defectos mediante cincelado, esmerilado o mediante un soplete; las rebabas y escorias deberán ser quitadas usando una brocha de alambre.

Las áreas reparadas deben ser reexaminadas usando el mismo procedimiento de inspección por el cual se detectó el defecto.

Ejecución:

La fabricación en campo y erección de tuberías deben ser hechos de acuerdo a especificación.

La soldadura no debe ser hecha cuando la temperatura ambiente es menor a 0° F (-18°C), o cuando las superficies estén húmedas, expuestas a la lluvia, nieve, o fuertes vientos, o cuando el soldador este expuesto a condiciones inclementes.

3.4.3 Pintura

La presente especificación prescribe los requerimientos mínimos para la pintura de protección de la tubería de acero del presente proyecto.

Material: La superficie exterior de las tuberías (incluyendo todas las conexiones) deberá ser preparada adecuadamente y protegida con pintura epóxica, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

Preparación de la superficie:

El arenado no deberá realizarse mientras la superficie esté húmeda, ni tampoco cuando la temperatura de la superficie esté a menos de 3 °C por encima de la temperatura del punto de rocío o cuando la humedad relativa sea mayor al 85%.

El arenado y pintado deberá realizarse bajo una cobertura de protección (toldo).

Se deberá eliminar totalmente el óxido, aceite, grasa, polvo, escamas de óxido y escamas de laminación.

Cualquier defecto de fabricación que sea localizado después de realizar la limpieza, deberá ser corregido necesariamente con la aprobación del Ingeniero supervisor del cliente.

La superficie exterior será limpiada mediante la aplicación de chorro de arena seca libre de contaminantes y cloruros, hasta alcanzar un arenado cercano al metal blanco, según Norma **SSPC-SP-10**.

La rugosidad deberá ser de 2-3 mils.

Solamente se utilizará aire seco y libre de aceites para realizar el arenado. La verificación de la calidad del aire se realizará al menos una vez al día de acuerdo a la norma ASTM D4285.

Después de la preparación de la superficie, el polvo, arena, o cualquier otro contaminante de la superficie deberá ser removido, y la primera capa deberá ser aplicada dentro de las 4 horas que haya sido terminado el arenado o antes de que cualquier corrosión perjudicial o recontaminación ocurra.

Los extremos y bordes de las tuberías deben quedar sin pintura en al menos 2”.

En campo:

La superficie exterior de las tuberías cercano a los cordones de soldadura realizados en campo deben ser preparados tal como se indica en las especificaciones. Debe realizarse la limpieza según SSPC-SP-2 y/o SSPC-SP-3.

Aplicación de la pintura:

Todos los restos de abrasivos deberán ser removidos antes de la aplicación de la primera capa de recubrimiento.

Todos los cordones de soldadura, esquinas y ángulos recibirán una primera mano que será aplicada con brocha.

Toda la aplicación del recubrimiento se realizará con equipo de aire convencional de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

El sistema total DFT (espesor de película seca) tendrá 11-12 mils.

Los intervalos de aplicación del fabricante serán cuidadosamente observados (tiempos de secado, tiempo máximo de repintado, etc.) y se tomarán las condiciones ambientales durante el secado y curado del recubrimiento.

En Campo:

Todos los cordones de soldadura, esquinas y ángulos recibirán una primera mano que será aplicada con brocha.

Pintura para tuberías enterradas

- Sistema recomendado de pintura:

1ª) Amercoat 78 HB, espesor total de 11 a 12 mils de película seca.

Pintura para tuberías expuestas

- Sistema recomendado de pintura:

1ª) Amerlock 400 FD color verde RAL 6018 a 8-10 mils de espesor de película seca.

2ª) Amercoat 450HS color verde RAL 6018 a 2-3 mils de espesor de película seca.

Las tuberías expuestas deben ser identificadas con la siguiente leyenda en las zonas visibles: FW (Fresh Water), y con una flecha indicar la dirección de flujo.

En los tramos largos la identificación debe ser hecha en al menos cada 150 m.

Recomendaciones generales para aplicación de pintura:

Antes de la ejecución:

Un representante técnico del proveedor de pintura (solicitado por SPCC) deberá estar para el entrenamiento del personal que realizará el trabajo.

El representante técnico del proveedor verificará e informará al representante de SPCC, si los equipos, herramientas y personal a utilizarse es el adecuado para llevar adelante el trabajo.

Solo después que el personal haya sido entrenado, los equipos aprobados, y se cuente con la aprobación escrita del Ing. Responsable de SPCC, se puede iniciar el trabajo de pintura.

Para los equipos de arenado y pintado:

La presión de aire en la compresora deberá ser como mínimo de **100 psi**.

El aire debe ser seco y libre de aceite, para ello las líneas de aire deberán tener filtros de humedad y aceite.

El equipo de pintado deberá tener regulador de presión y manómetro en buenas condiciones.

La pistola de aplicación deberá encontrarse en óptimas condiciones de limpieza y mantenimiento, para evitar obstrucciones y defectos que afecten la calidad del pintado. Las **boquillas** a usar deberán tener un diámetro de orificio de **0.021"** para Amerlock 400 FD y **0.017"** para el Amercoat 450HS.

Para la preparación de superficie:

El abrasivo debe cumplir con los parámetros de la norma de selección de abrasivos SSPC-AB1; es decir estar completamente seco, contener baja concentración de sales solubles (conductividad inferior a 1000 micro siemens) y concentración de iones cloruros menor a 200ppm.

La granulometría de la **arena** debe ser de **mallá 20/40**.

La superficie arenada deberá presentar el grado de preparación recomendado, inmediatamente antes del inicio del pintado.

Para la preparación de pintura:

Homogenice cada uno de los componentes por separado, utilizando siempre agitador tipo jiffy neumático o eléctrico a prueba de explosión. Verter primero la resina luego el catalizador. Mezclar. Agitar hasta lograr una buena incorporación. Diluya la pintura según se requiera.

Deje a la mezcla el tiempo de reposo o inducción recomendado en la hoja técnica.

Filtre la pintura para evitar obstrucciones del equipo de pintado.

Verter en el equipo de pintado.

Para la aplicación de pintura:

La pintura sólo deberá aplicarse sobre una superficie correctamente preparada, de acuerdo al grado o norma recomendada.

Regular la presión de tal manera que se logre un correcto atomizado.

Verificar que se esté aplicando el espesor de película húmeda recomendado con la “galleta” o calibrador húmedo.

Respetar los tiempos de repintado establecidos en la hoja técnica.

Considerar que las condiciones ambientales sean óptimas para realizar los trabajos de pintado. Controlar la humedad relativa, temperatura ambiente, temperatura de superficie y punto de rocío.

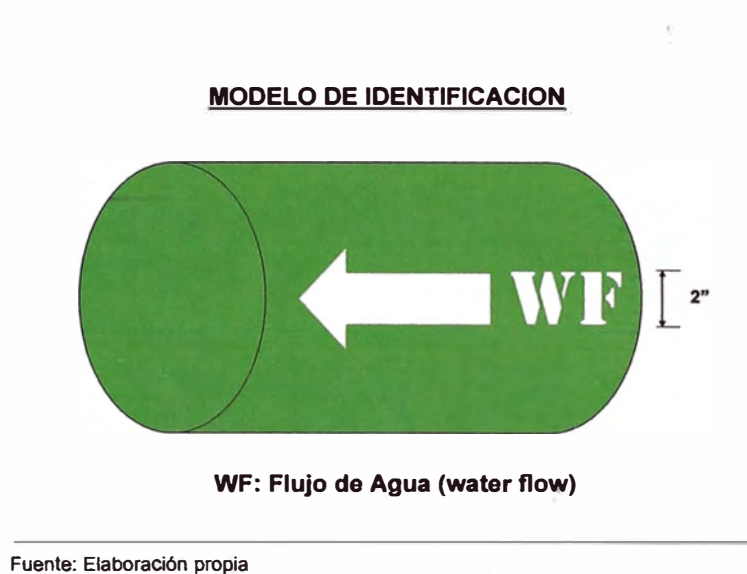


Figura N°3.2: Señalización de Tubería

3.5 PRESUPUESTO DE OBRA

Para la elaboración del Presupuesto de Obra no se consideran los materiales más importantes de la obra tales como el cemento, agregados, fierro, tuberías de acero, accesorios, válvulas, empaques y otros, esto a raíz de que el propietario SPCC suministra estos materiales los cuales se detallan en una lista contenida en los anexos. El presupuesto cubre el aprovisionamiento de mano de obra, equipos y suministro de algunos materiales que no fueron considerados la lista de materiales proporcionados por SPCC y que resultaron necesarios para ejecutar los trabajos en el presente Proyecto.

Cuadro N° 3.2: Presupuesto Total de Obra

<u>PRESUPUESTO DE OBRA</u>						
REEMPLAZO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJIONE						
Ciente	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION					
Lugar	MOQUEGUA - MARISCAL NIETO - TORATA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio US	Parcial US	
01	OBRAS CIVILES					52,739.71
01.01	OBRAS PRELIMINARES				22,494.91	
01.01.01	TRANSPORTE DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	8,687.65	8,687.65	
01.01.02	ALMACEN TEMPORAL, CASETA GUARDIANA, TALLER Y BAÑOS	glb	1.00	2,262.11	2,262.11	
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	glb	1.00	2,333.15	2,333.15	
01.01.04	PROGRAMA DE SEGURIDAD	glb	1.00	8,501.60	8,501.60	
01.01.05	PLANOS AS BUILT EN FORMATO ELECTRONICO	glb	1.00	710.40	710.40	
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					11,420.11
01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	462.84	7.46	3,452.79	
01.02.02	EXCAVACION EN ROCA	m3	198.36	17.77	3,524.86	
01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	61.20	16.82	1,029.38	
01.02.04	RELLENO CON CAMA DE ARENA	m3	9.00	16.52	148.68	
01.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	51.20	6.82	349.18	
01.02.06	DEMOLICION DE CONCRETO Y REPOSICION	glb	1.00	97.78	97.78	
01.02.07	ACCESOS A ESTACIONES REDUCTORAS	glb	1.00	622.44	622.44	
01.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	250.00	8.78	2,195.00	
01.03	OBRAS DE CONCRETO					12,933.51
01.03.01	ACARREO DE AGREGADOS (tramo dos)	m3	12.00	86.88	1,042.56	
01.03.02	CONCRETO EN CIMENTACIONES f _c =210 kg/cm ²	m3	4.00	78.45	313.80	
01.03.03	CONCRETO EN BLOQUES DE SOPORTE f _c =210 kg/cm ²	m3	59.51	111.30	6,623.46	
01.03.04	ACERO DE REFUERZO	kg	6,400.00	0.35	2,240.00	
01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	12.00	11.03	132.36	
01.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BLOQUES DE ANCLAJE	m2	157.92	9.38	1,481.29	
01.03.07	PERNOS DE ANCLAJE	u	112.00	7.42	831.04	
01.03.08	GROUT	L	100.00	2.69	269.00	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio US	Parcial US
01.04	ESTRUCTURAS METALICAS				2,949.08
01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLAS DE PROTECCION	glb	2.00	1,316.44	2,632.88
01.04.02	FABRICACION Y MONTAJE DE SOPORTE METALICO C/PINTURA	kg	465.00	0.68	316.20
01.05	VARIOS				2,942.10
01.05.01	ALCANTARILLA EN CRUCES	m	25.00	90.18	2,254.50
01.05.02	FUNDA DE PROTECCION EN TUBERIA DE HDPE	m	60.00	11.46	687.60
02	OBRAS MECANICAS				89,736.40
02.01	TUBERIAS				70,095.82
02.01.01	ACARREO DE TUBERIAS A ZONA DE TRABAJO (>200 m)	u	415.00	21.28	8,831.20
02.01.02	PREPARACION Y MONTAJE DE TUBERIA 6" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	2,700.00	12.00	32,400.00
02.01.03	PREPARACION Y MONTAJE DE TUBERIA 4" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	10.20	61.20
02.01.04	PREPARACION Y MONTAJE DE TUBERIA 3" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	7.52	45.12
02.01.05	PREPARACION Y MONTAJE DE TUBERIA 2" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	6.67	40.02
02.01.06	ARENADO Y PINTADO TUBERÍA 6" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	2,700.00	10.60	28,620.00
02.01.07	ARENADO Y PINTADO TUBERÍA 4" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	6.14	36.84
02.01.08	ARENADO Y PINTADO TUBERÍA 3" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	5.34	32.04
02.01.09	ARENADO Y PINTADO TUBERÍA 2" CS ASTM A53 Gr B SCH 40	m	6.00	4.90	29.40
02.02	VALVULAS				429.43
02.02.01	MONTAJE DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE 6" FLGD #300	u	1.00	15.71	15.71
02.02.02	MONTAJE DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE 6" FLGD #150	u	2.00	15.71	31.42
02.02.03	MONTAJE DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE 4" FLGD #300	u	1.00	9.63	9.63
02.02.04	MONTAJE DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN DE 4" FLGD #150	u	2.00	10.99	21.98
02.02.05	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 6" LUGGED #300	u	1.00	15.79	15.79
02.02.06	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 6" LUGGED #150	u	10.00	15.79	157.90
02.02.07	MONTAJE DE VALVULA GATE, 6" FLGD	u	1.00	15.79	15.79
02.02.08	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 4" LUGGED #300	u	1.00	10.99	10.99
02.02.09	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 4" LUGGED #150	u	3.00	10.99	32.97
02.02.10	MONTAJE DE FILTROS 4" PARA AGUA STD CS	u	2.00	10.99	21.98
02.02.11	MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE ", FLGD # 150	u	1.00	12.91	12.91
02.02.12	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 3" LUGGED #150	u	1.00	8.61	8.61

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio US	Parcial US
02.02.13	MONTAJE DE VALVULA DE VENDEO 2"	u	1.00	7.81	7.81
02.02.14	MONTAJE DE VALVULA MARIPOSA 2" LUGGED #150	u	1.00	10.99	10.99
02.02.15	MONTAJE DE VALVULA DE BOLA DE 1" - ROSCADA	u	5.00	10.99	54.95
02.03	ACCESORIOS				4,585.56
02.03.01	MONTAJE DE BRIDA DE 6 IN, SO CLASE # 300 RF, ASME B16.5	u	4.00	6.70	26.80
02.03.02	MONTAJE DE BRIDA DE 6 IN, SO CLASE # 150 RF, ASME B16.5	u	35.00	6.70	234.50
02.03.03	MONTAJE DE BRIDA DE 4 IN, SO CLASE # 300 RF, ASME B16.5	u	4.00	5.36	21.44
02.03.04	MONTAJE DE BRIDA DE 4 IN, SO CLASE # 150 RF, ASME B16.5	u	12.00	5.36	64.32
02.03.05	MONTAJE DE BRIDA DE 3 IN, SO CLASE # 150 RF, ASME B16.5	u	4.00	4.46	17.84
02.03.06	MONTAJE DE BRIDA DE 2 IN, SO CLASE # 150 RF, ASME B16.5	u	3.00	3.82	11.46
02.03.07	MONTAJE DE CODO 6" X 90° CS STD	u	4.00	20.70	82.80
02.03.08	MONTAJE DE CODO 6" X 43° CS STD	u	1.00	20.70	20.70
02.03.09	MONTAJE DE CODO 6" X 45° CS STD	u	16.00	20.70	331.20
02.03.10	MONTAJE DE CODO 6" X 12° CS STD	u	1.00	20.70	20.70
02.03.11	MONTAJE DE VICTAULIC UNIÓN 6", CS ESTILO 99	u	22.00	20.70	455.40
02.03.12	MONTAJE TEE 6" RECTA BUTTWELD CS	u	4.00	20.70	82.80
02.03.13	MONTAJE CRUZ RECTA 6" RECTA BUTTWELD CS	u	1.00	20.70	20.70
02.03.14	MONTAJE TEE REDUCER RECTA 6" x 4" RECTA BUTTWELD CS	u	4.00	20.70	82.80
02.03.15	MONTAJE DE REDUCCIÓN CONCENTRICA 6" x 4" BUTTWELD CS	u	4.00	20.70	82.80
02.03.16	MONTAJE DE CODO 4" X 90° CS STD	u	4.00	20.70	82.80
02.03.17	MONTAJE DE CODO 3" X 90° CS STD	u	2.00	20.70	41.40
02.03.18	MONTAJE DE MANOMETROS CON ACCESORIOS	u	5.00	20.70	103.50
02.03.19	ABRAZADERAS	glb	1.00	2,801.60	2,801.60
02.04	ESTACIONES REDUCTORAS				3,323.35
02.04.01	MONTAJE DE ESTACION REDUCTORA N° 1A	glb	1.00	837.32	837.32
02.04.02	MONTAJE DE ESTACION REDUCTORA N° 5A	glb	1.00	840.51	840.51
02.04.03	MONTAJE DE ESTACION REDUCTORA N° 4B	glb	1.00	941.86	941.86
02.04.04	MONTAJE DE VALVULA DE ALIVIO	glb	1.00	703.66	703.66
02.05	ADICIONALES				11,302.24
02.05.01	SCH 40	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
02.05.02	PINTADO Y SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	glb	1.00	1,302.24	1,302.24

Costo Directo	142,476.11
Gastos Generales	17,097.13
Supervisión	17,097.13
Financiamiento	2,849.52
Utilidad	14,247.61

SUBTOTAL	193,767.50
IGV (19%)	36,815.83

TOTAL PRESUPUESTO	230,583.33
SON : DOSCIENTOS TREINTA MIL QUINIENTOS OCHENTITRES Y 33/100 DOLARES AMERICANOS	

Fuente: SPCC

3.5 DATOS HIDRAULICOS DEL SISTEMA

En el presente cuadro se muestran algunos parámetros del Perfil Hidráulico del Sistema, tales como presiones de ingreso y salida en cada una de las Estaciones Reductororas de Presión, así como su progresiva y elevación (ver en anexos plano PERFIL HIDRAULICO DEL SISTEMA (PFD)-5446-6-437-0).

Cuadro N°3.3: Datos del Perfil Hidráulico

Estaciones	Presión (psi)		Carga de Presión ΔP (psi)	Progresiva del Proyecto		Elevación msnm	Desnivel Δh (m)
	Ingreso	Salida		Integral	Fase III		
<u>FASE I y II:</u>							
ER N° 1A (N)	45.36	20.00	25.36	1107.29	--	3372.38	
ER N° 1 (E)	38.54	15.00	21.54	2896.47	--	3290.40	
<u>FASE III:</u>							
ER N° 2 (E)	61.54	30.00	51.54	3596.23		3215.56	131.12
ER N° 3 (E)	186.50	70.00	116.50	4052.99		3084.44	127.59
Derivación TK Hospital				4440.00		2995.00	
ER N° 4 (E)	215.74	75.00	140.74	5019.91		2956.85	71.77
ER N° 5A (N)	167.10	50.00	117.10	5512.96		2885.08	66.70
ER N° 5 (E)	186.50	70.00	116.50	5874.15		2818.38	0.02
Válvula Eléctrica Motoreductora para Cierre Lento (N)	49.68	7.00	42.68	5882.71		2818.36	--

Fuente: Elaboración propia

3.6 DETALLE DE SOPORTES DE TUBERIA

En el siguiente cuadro se muestran los tipos de estructuras de concreto (soportes) que fueron construidos a lo largo de toda la nueva línea de conducción de agua sobre los cuales descansaría la tubería previamente sujetadas mediante abrazaderas.

Cuadro N°3.4: Detalle de Soportes de Tubería-Elaboración propia

TABLA DE BLOQUES DE ANCLAJE					
N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE	N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
1	CH-01 = 0+0.000.64	SEC. SP-3	121	1+015.06	SEC. SP-1
2	CH-02 = 0+0.011.00	SEC. SP-1	122	1+046.69	SEC. SP-1
3	0+008.47	SEC. SP-1	123	1+065.74	SEC. SP-1
4	0+016.86	SEC. SP-1	124	1+170.40	SEC. SP-1
5	0+025.22	SEC. SP-1	125	CV-34 = 1+195.49	SEC. SP-2
6	0+033.58	SEC. SP-1	126	CV-35 = 1+241.33	SEC. SP-4
7	0+041.91	SEC. SP-1	127	1+248.73	SEC. SM-1
8	0+050.17	SEC. SP-1	128	1+256.73	SEC. SP-1
9	0+058.43	SEC. SP-1	129	CH-05 = 1+283.36	SEC. SP-2
10	0+066.76	SEC. SP-1	130	CV-36 = 1+294.77	SEC. SP-3
11	0+075.12	SEC. SP-1	131	1+303.38	SEC. SP-1
12	CV-01 = 0+0.083.44	SEC. SP-2	132	1+311.98	SEC. SP-1
13	0+090.87	SEC. SP-1	133	1+320.58	SEC. SP-1
14	0+098.26	SEC. SP-1	134	1+329.18	SEC. SP-1
15	0+105.66	SEC. SP-1	135	1+337.78	SEC. SP-1
16	0+113.05	SEC. SP-1	136	1+354.98	SEC. SP-1
17	CV-02 = 0+0.120.41	SEC. SP-3	137	CE-02 = 1+363.56	SEC. SP-5
18	0+129.11	SEC. SP-1	138	1+372.56	SEC. SM-1
19	0+137.78	SEC. SP-1	139	1+382.98	SEC. SP-1
20	0+146.45	SEC. SP-1	140	1+391.98	SEC. SP-1
21	CV-03 = 0+0.155.10	SEC. SP-4	141	1+400.98	SEC. SP-1
22	0+163.41	SEC. SP-1	142	1+410.97	SEC. SP-1
23	0+171.72	SEC. SP-1	143	CH-06 = 1+414.20	SEC. SP-3
24	CV-04 = 0+0.180.01	SEC. SP-5	144	1+433.02	SEC. SP-1
25	CE-01 = 0+0.186.99	SEC. SP-2	145	1+442.02	SEC. SP-1
26	0+192.85	SEC. SP-1	146	1+451.02	SEC. SP-1
27	0+198.68	SEC. SP-1	147	1+460.02	SEC. SP-1
28	CV-05 = 0+0.204.47	SEC. SP-3	148	1+489.42	SEC. SP-1
29	CV-06 = 0+0.205.82	SEC. BE-1	149	1+498.37	SEC. SP-1
30	CV-07 = 0+0.213.07	SEC. SP-1	150	CV-37 = 1+515.98	SEC. SP-2

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE	N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
31	CV-08 = 0+0.218.74	SEC. SP-1	151	CE-03 = 1+534.56	SEC. SP-3
32	0+225.50	SEC. SP-1	152	CV-38 = 1+545.63	SEC. SP-2
33	0+232.19	SEC. SM-1	153	1+552.13	SEC. SM-1
34	CV-09 = 0+0.238.92	SEC. SP-1	154	1+558.63	SEC. SM-1
35	0+246.63	SEC. SM-1	155	1+565.13	SEC. SM-1
36	0+254.33	SEC. SM-1	156	CV-39 = 1+545.63	SEC. SP-3
37	0+262.09	SEC. SP-1	157	1+592.92	SEC. SP-1
38	0+269.83	SEC. SP-1	158	CV-40 = 1+602.74	SEC. SP-3
39	CV-10 = 0+0.277.51	SEC. SP-1	159	1+611.10	SEC. SP-1
40	0+284.98	SEC. SM-1	160	1+619.35	SEC. SM-1
41	0+292.48	SEC. SP-1	161	1+627.60	SEC. SP-1
42	0+299.95	SEC. SP-1	162	CV-41 = 1+630.34	SEC. SP-4
43	0+307.60	SEC. SP-1	163	CV-42 = 1+635.86	SEC. SP-4
44	0+315.24	SEC. SP-1	164	CV-43 = 1+637.53	SEC. SP-3
45	CV-11 = 0+0.322.86	SEC. SP-1	165	1+646.05	SEC. SP-1
46	0+331.73	SEC. SM-1	166	CV-44 = 1+656.63	SEC. SP-1
47	0+340.61	SEC. SM-1	167	1+665.49	SEC. SP-1
48	0+349.47	SEC. SM-1	168	CV-45 = 1+676.30	SEC. SP-1
49	CV-12 = 0+0.358.35	SEC. SP-1	169	1+690.48	SEC. SP-1
50	0+366.60	SEC. SM-1	170	1+699.45	SEC. SP-1
51	0+374.88	SEC. SP-1	171	CV-46 = 1+708.41	SEC. SP-1
52	0+383.13	SEC. SP-1	172	1+715.57	SEC. SP-1
53	0+391.27	SEC. SP-1	173	CV-47 = 1+722.70	SEC. SP-1
54	0+399.42	SEC. SP-1	174	1+730.62	SEC. SP-2
55	0+407.56	SEC. SP-1	175	CV-48 = 1+738.48	SEC. SP-1
56	0+415.68	SEC. SP-1	176	1+747.47	SEC. SP-1
57	0+423.60	SEC. SM-1	177	CV-49 = 1+766.71	SEC. SP-1
58	0+431.58	SEC. SP-1	178	CV-50 = 1+776.01	SEC. SP-1
59	CV-13 = 0+0.439.50	SEC. SP-2	179	1+784.93	SEC. SP-1
60	0+448.77	SEC. SP-1	180	CV-51 = 1+793.87	SEC. SP-2
61	0+458.03	SEC. SP-1	181	1+814.68	SEC. SP-2
62	0+467.28	SEC. SP-1	182	CH-07 = 1+833.17	SEC. SP-6
63	0+476.54	SEC. SP-1	183	CH-08 = 1+834.07	SEC. SP-6
64	CV-14 = 0+0.485.78	SEC. SP-3	184	CV-52 = 1+838.60	SEC. SP-1
65	0+493.35	SEC. SP-1	185	1+855.70	SEC. SP-1
66	CV-15 = 0+0.500.85	SEC. SP-3	186	CV-53 = 1+871.93	SEC. SP-3
67	0+508.25	SEC. SM-1	187	CV-54 = 1+877.79	SEC. SP-4
68	0+515.65	SEC. SM-1	188	CV-55 = 1+889.67	SEC. SP-3
69	0+523.04	SEC. SM-1	189	1+896.16	SEC. SP-1
70	0+530.48	SEC. SP-1	190	CV-56 = 1+902.61	SEC. SP-1
71	0+537.83	SEC. SM-1	191	1+911.52	SEC. SP-1
72	0+545.26	SEC. SP-1	192	1+920.41	SEC. SP-1

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE	N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
73	0+552.66	SEC. SP-1	193	1+929.30	SEC. SP-1
74	CV-16 = 0+0.560.00	SEC. SP-4	194	CV-57 = 1+938.68	SEC. SP-3
75	0+566.60	SEC. SM-1	195	1+947.15	SEC. SP-1
76	0+573.18	SEC. SM-1	196	1+959.78	SEC. SP-1
77	CV-17 = 0+0.579.74	SEC. SP-3	197	CV-58 = 1+978.05	SEC. SP-2
78	0+587.24	SEC. SP-1	198	1+985.38	SEC. SP-1
79	0+594.75	SEC. SP-1	199	1+994.20	SEC. SM-3
80	0+602.25	SEC. SP-1	200	2+015.50	SEC. SP-1
81	CV-18 = 0+0.609.75	SEC. SP-3	201	2+029.28	SEC. SP-1
82	0+615.31	SEC. SP-1	202	2+037.93	SEC. SP-1
83	CV-19 = 0+0.620.89	SEC. SP-3	203	CV-59 = 2+046.56	SEC. BE-2
84	CV-20 = 0+0.644.43	SEC. SP-2	204	CV-60 = 2+053.53	SEC. BE-1
85	CH-03 = 0+0.651.00	SEC. SP-2	205	CV-61 = 2+080.02	SEC. SP-4
86	0+661.68	SEC. SP-1	206	2+101.90	SEC. SP-4
87	CV-21 = 0+0.668.08	SEC. SP-6	207	2+110.89	SEC. SP-1
88	CV-22 = 0+0.669.06	SEC. SP-2	208	2+119.88	SEC. SP-1
89	CH-04 = 0+0.669.86	SEC. SP-1	209	CV-62 = 2+138.87	SEC. SP-1
90	0+674.14	SEC. SM-1	210	2+160.83	SEC. SP-1
91	CV-23 = 0+0.679.23	SEC. SP-1	211	CH-09 = 2+161.81	SEC. SP-1
92	CV-24 = 0+0.688.36	SEC. SP-2	212	CE-04 = 2+169.78	SEC. SP-1
93	0+694.14	SEC. SP-1	213	2+203.20	SEC. SP-1
94	0+699.90	SEC. SM-1	214	2+211.91	SEC. SP-1
95	0+705.83	SEC. SM-1	215	2+220.62	SEC. SP-1
96	CV-25 = 0+0.711.76	SEC. SP-1	216	2+229.32	SEC. SP-1
97	0+720.45	SEC. SP-1	217	2+238.13	SEC. SP-1
98	CV-26 = 0+0.729.06	SEC. SP-2	218	2+246.96	SEC. SP-1
99	0+743.10	SEC. SP-1	219	2+255.75	SEC. SP-1
100	CV-27 = 0+0.750.08	SEC. SP-4	220	2+264.51	SEC. SP-1
101	CV-28 = 0+0.751.43	SEC. BE-1	221	CV-63 = 2+269.81	SEC. SP-1
102	CV-29 = 0+0.758.96	SEC. SP-4	222	CV-64 = 2+324.03	SEC. SP-1
103	CV-30 = 0+0.763.11	SEC. SP-2	223	CV-65 = 2+338.43	SEC. SP-1
104	CV-31 = 0+0.770.94	SEC. SP-2	224	2+346.72	SEC. SP-1
105	CV-32 = 0+0.780.20	SEC. SP-2	225	2+355.01	SEC. SP-1
106	0+788.54	SEC. SP-1	226	2+363.29	SEC. SP-1
107	0+796.96	SEC. SP-1	227	2+371.58	SEC. SP-1
108	0+805.51	SEC. SP-1	228	2+379.87	SEC. SP-1
109	0+814.23	SEC. SP-1	229	2+388.15	SEC. SP-1
110	0+822.94	SEC. SP-1	230	2+396.54	SEC. SP-1
111	0+876.15	SEC. SP-1	231	2+404.96	SEC. SP-1
112	0+885.11	SEC. SP-1	232	CV-66 = 2+413.37	SEC. SP-2
113	0+894.07	SEC. SP-1	233	2+422.33	SEC. SP-1
114	0+903.03	SEC. SP-1	234	2+431.28	SEC. SP-1

Nº	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE	Nº	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
115	0+911.99	SEC. SP-1	235	CV-67 = 2+437.17	SEC. SP-2
116	0+947.95	SEC. SP-1	236	2+445.09	SEC. SP-1
117	CV-33 = 0+0.960.10	SEC. SP-2	237	2+453.02	SEC. SP-1
118	0+969.06	SEC. SP-1	238	CV-68 = 2+482.75	SEC. BE-2
119	0+977.94	SEC. SP-1	239	CV-69 = 2+487.78	SEC. BE-1
120	0+986.83	SEC. SP-1			

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV.- PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo se desarrolla en taller y en campo.

4.1 PROCESO CONSTRUCTIVO EN TALLER

Para la ejecución de los trabajos en taller, SPCC proporciono al Contratista un ambiente de 4000 m² aprox., el cual se acondiciono de la siguiente manera:

Un ambiente abierto que seria usado para los trabajos de arenado de tuberías y accesorios como se muestra en la Foto N°4.1, deposito de combustibles, estacionamiento, zona de seguridad y bunker para almacenaje del material radioactivo a usar en las pruebas gammagraficas.

Y otro ambiente cerrado de 500 m² aprox., donde se delimitaron las áreas de almacén, soldadura, pintura, y taller mecánico (Foto N°4.2).

4.1.1 Trabajos de biselado y arenado de tuberías y accesorios

Para la ejecución de estos trabajos, se instalaron en el área dispuesta los siguientes equipos:

- Una Compresora Ingersoll Rand 250 P.C.M.
- Un Equipo de Arenado Clemco Modelo 2452 (tolva, casco, manguera y boquilla)
- Amoladoras de 7"

El personal asignado para el arenado estuvo integrado por un Operario arenador y su ayudante, y para los trabajos de biselado se designaron a tres Oficiales mecánicos.

Los trabajos desarrollados por estos trabajadores siguiendo los procedimientos correspondientes, fueron el biselado y arenado de todas las tuberías y accesorios de Ø6" que serian usados en el tendido de la línea principal de conducción de agua hacia Villa Cuajone y la derivación al Tanque del Hospital.

También fueron biselados y arenados los accesorios tales como codos, bridas, tees, uniones, perfiles para soportes de tubería SM y las tuberías de Ø4" para la fabricación de las mallas de protección de las cámaras reductoras nuevas.

Una de las partidas que conformaban la Ruta Crítica de la Programación de Obra, fue la partida de arenado de tuberías, es así que los avances de estos trabajos fueron monitoreados diariamente por parte de la Supervisión, tanto del

Contratista como del Propietario (SPCC), de acuerdo a los procedimientos de trabajo presentados.

El rendimiento máximo alcanzado por la cuadrilla que realizaba estos trabajos, fue de 11 tubos de Ø6" en una jornada de 10 hr, en condiciones climáticas favorables.

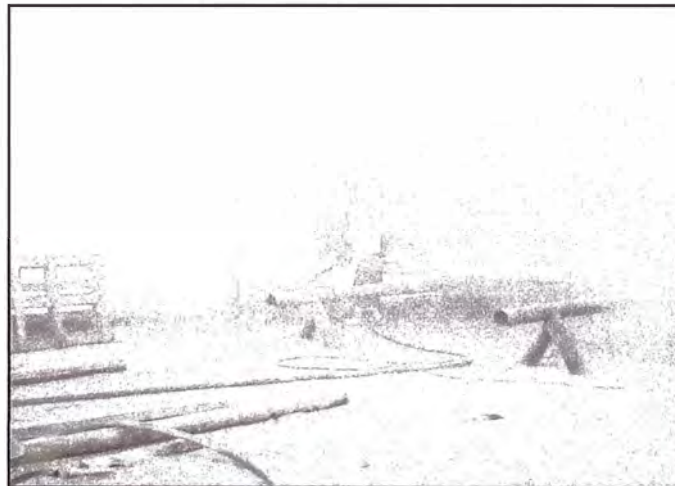


Foto N°4.1: Zona de Arenado

4.1.2 Trabajos de Pintura

La totalidad de las tuberías que forman parte de la nueva línea de conducción de agua, accesorios, válvulas y otros, fueron pintadas en taller de acuerdo a los procedimientos y especificaciones técnicas de pintura. La cuadrilla de trabajo estuvo integrada por un Operario pintor y su ayudante. Los equipos utilizados son:

- Una Compresora Ingersoll Rand 250 P.C.M.

Un Equipo de Pintura Devilbiss con regulador de presión y filtro de aceite-humedad

- Un Extractor de Humos y
- Un Termohigrómetro Digital
- 08 Reflectores

El paso previo al pintado fue cubrir con cinta adhesiva los biselados de todas las tuberías y accesorios con el fin de dejar limpia la zona que estaría en contacto con la soldadura al momento de hacer las uniones (pegas).

De acuerdo a las especificaciones técnicas, se tuvo que monitorear constantemente la Temperatura ($>4^{\circ}\text{C}$) y Humedad Relativa ($<85\%$) del ambiente en donde se realizaba dicha tarea a fin de poder controlar alguno de

estos parámetros, ya sea encapsulando el ambiente de trabajo forrando las paredes con plásticos o acondicionando reflectores para elevar la temperatura. Para la primera mano se usó Pintura Epoxica Amerlock 400 FD Color Verde Mediano, para la segunda mano Gris Niebla (Diluyente Amercoat 65 para ambas) con un espesor de película seca de 4 mils en cada caso y para el acabado se usó Pintura Epoxica Amercoat 450 HS Color Verde RAL 6018 (Diluyente Amercoat 101) con un espesor final mínimo de 10 mils en película seca.



Foto N°4.2: Pintado de Tuberías

Los espesores de película húmeda se midieron con la “Galleta” o calibrador húmedo por parte de los pintores, luego estas medidas fueron corroboradas por el Supervisor de Calidad (QA/QC) con el equipo de medición digital de recubrimientos tal como se muestra en la Foto N°4.3. Los resultados obtenidos se registraron en los formatos para cada una de las dos manos aplicadas.



Foto N°4.3: Inspección de Espesores de Pintura con equipo digital

El tiempo transcurrido entre la aplicación de una mano y la otra fue de un día y la del curado del acabado fue de tres días, esto debido a las condiciones climáticas de la época, las cuales eran desfavorables.

Para la aplicación de la segunda mano y el acabado se instalaron reflectores en el lugar de almacenamiento de tubos dentro del taller, esto con la finalidad de acelerar el tiempo de secado de la pintura.

4.1.3 Trabajos de Soldadura

Los equipos usados para los trabajos de soldadura fueron los siguientes:

- 04 Motosoldadores Lincoln Vantage 500
- 02 Máquinas de Soldar Miller 250
- 04 Máquinas de Soldar Portátiles marca Kemppi Minarc 150
- 04 Hornos Portátiles para electrodos de 20 lb
- 01 Equipo de Oxicorte marca Victor

El personal encargado de realizar las pegas en toda la línea de conducción de agua fue previamente seleccionado y calificado, y en algunos casos tuvieron que ser homologados. La prueba de homologación para soldadores 6G consistía en la elaboración de probetas (Foto N°4.4) con dos cilindros de la misma tubería de Ø6" a usar previamente biseladas de acuerdo al procedimiento presentado. Luego estas dos piezas eran soldadas mediante el proceso **SMAW** o **Arco Eléctrico Revestido**, el pase de raíz se efectuó con electrodo E-6010 (1/8"), el relleno y el acabado, ambos con electrodo E-7018 (3/32"). Por ultimo estas probetas eran ensayadas de acuerdo a las normas y códigos establecidos en las especificaciones (3.4.2 Soldadura / Referencias).



Foto N°4.4: Probeta de tubería de Ø6" para ensayo

4.1.4 Trabajos Mecánicos de Ensamblaje

Los trabajos de ensamblaje en taller comprenden la construcción de todo el conjunto de baterías de válvulas (Foto N°4.5) de cada una de las nuevas Cámaras Reductoras de Presión (4B y 5A) y la de cierre lento ubicadas en la Línea de Conducción de Agua correspondiente a la Fase III, así como la sustitución de toda la Cámara Reductora 1A existente ubicada frente a los Pabellones "J" y que corresponde al tramo comprendido en la Fase I y II del Proyecto Integral.

En esta etapa también se fabricaron las jaulas de protección de las cámaras reductoras y la de cierre lento. Adicionalmente a estos trabajos se fabricaron los perfiles metálicos hechos de vigas "H" para los soportes SM y todas las abrazaderas, las cuales anclarían a la tubería con los soportes de concreto y metálicos que ya tenían insertados sus respectivos pernos.



Foto N°4.5: Batería de Válvulas de Estación Reductora 1A

4.2 PROCESO CONSTRUCTIVO EN CAMPO

4.2.1 Trabajos Topográficos

En esta primera etapa de trazo y replanteo, se conformó una cuadrilla de topografía compuesta por un Operario Topógrafo, un Asistente y dos ayudantes primeros. El equipo usado es el siguiente:

-01 Estación Total Topcon y

-02 Prismas topográficos

El BM de referencia a usar fue el BM-6 (N=82665.303, E=531030.360 y Elev.=3278.556), el cual se encontraba a un costado del inicio del Tramo Uno. Para el trazo del nuevo alineamiento se tomó como línea base la rasante de la nueva tubería, respetando las curvas horizontales como las verticales. En los puntos donde se presentaban estas curvas se plantaron balizas, que representaban los cambios de dirección tanto horizontal como vertical (Foto N°4.6), las cuales ayudarían mas adelante a los montajistas (apuntaladotes) a preparar los empalmes para su posterior soldeo insitu.



Foto N°4.6: Inicio Tramo Uno – Estación Reductora N°2



Foto N°4.7: Tramo Dos – Estación Reductora N°3

4.2.2 Trabajos Civiles

Previo a estos trabajos se tuvo que dividir todo el trayecto de la Línea de Conducción en cinco tramos, de acuerdo a las condiciones del terreno y su accesibilidad. Estos cinco tramos fueron designados de la siguiente manera:

- **Tramo Uno** : Inicio del Tramo (0+000.00) – ER N°2 (Foto N°4.6)
- **Tramo Dos** : Estación Reductora N°2 (0+200.00) – Trocha (Foto N°4.7)
- **Tamo Tres** : Trocha (0+800.00) – ER N°4 (TK Hospital)
- **Tramo Cuatro** : Estación Reductora N°4 (1+635.00) – ER N°5A
- **Tramo Cinco** : ER N°5A (2+200.00) – TK Villa Cuajone

Para las correspondientes obras civiles en cada uno de los tramos, se conformaron dos cuadrillas de aproximadamente 18 trabajadores entre operarios, oficiales y peones, con un Maestro de obra cada una.

Una de las cuadrilla empezó a trabajar desde el Tramo Uno hasta el Tres, mientras paralelamente la otra se encargaba de los trabajos del tramo Cuatro hasta el Cinco.

Para los trabajos civiles se dispusieron los siguientes equipos:

- 04 Mezcladoras de Concreto 11 p3 cada una y
- 04 Vibradoras de Concreto de Ø1”

Estos trabajos comprenden la construcción de todos los soportes de concreto para la línea de conducción principal hacia Villa Cuajone y la derivación al Tanque del Hospital.

Estos soportes de acuerdo al diseño fueron en algunos casos de concreto armado (Foto N°4.9) y en otros de concreto simple tal como constaba en los planos.

Los tipos de Soportes Típicos se describen como:

- SP1 y SP2 : Concreto Simple
- SP3, SP4, SP5 y SP6 : Concreto Armado
- SM1 : Soporte Metálico

Bloques de Concreto en Zonas Críticas:

- BE-1 y BE-2 : Concreto Armado

El transporte de los equipos y materiales hacia los inicios de cada tramo se realizaba de manera manual en algunos casos o con la ayuda de un camión grúa de brazo articulado con capacidad de 3 ton.



Foto N°4.8: Preparación de Concreto en Tramo Uno



Foto N°4.9: Encofrado de Soportes de Concreto con inserto de pernos para abrazadera / Baliza Topográfica

El traslado de los materiales (cemento, arena y piedra) manualmente era en sacos de polietileno para las zonas inaccesibles, previa construcción de caminos de acceso. En la foto N°4.10 se muestra como es trasladado el trompo desde el Tramo uno hacia la ER N°2 una vez concluido el trabajo de vaciado. En este punto, la mezcladora y los demás equipos y materiales fueron ubicados a unos 100 m aguas debajo de la ER N°2 desde donde se procedió el siguiente vaciado de pedestales en una longitud de 500 m aprox.



Foto N°4.10: Traslado de equipos

El transporte de concreto hasta la progresiva 0+500 aproximadamente se realizo mediante carretillas por una cuadrilla de 08 trabajadores. A partir de la progresiva 0+500 hasta la progresiva 0+620, la pendiente del terreno alcanzaba el 60% descendientemente en su punto mas critico, para lo cual se tuvo que improvisar mediante un cable de acero una línea de descenso con poleas para poder transportar el concreto en baldes de plástico (Foto N°4.11) hacia los encofrados ya listos.



Foto N°4.11: Transporte de concreto en forma descendente mediante poleas

Terminado el vaciado de pedestales en esta sección del Tramo Dos (hasta la progresiva 0+620 aprox.), se procede a movilizar los equipos hasta la zona denominada Trocha ubicada en la progresiva 0+800 aprox. Los soportes restantes en el Tramo Dos, ubicados en las progresivas 0+600 y 0+800 fueron vaciados a partir de un lugar ubicado a un costado del cruce de la tubería y la trocha.

La diferencia de alturas entre la Estación Reductora N°3 y la Trocha de 40 m, con una pendiente negativa de -50% aprox., obligaron a usar nuevamente el cable de acero para transportar el concreto, pero esta vez en forma ascendente. Para lograr esto se recurrió a la ayuda de un winche concretero ubicado estratégicamente a unos 10 m aguas debajo de la trocha adosado a un árbol (Foto N°4.12). El cable de acero que recorría de un extremo del winche al otro ubicado también en la parte más alta de otro árbol, pasaba por una patesca y regresaba nuevamente al winche. Un ayudante colocaba los baldes llenos de concreto en el cable de acero mediante ganchos y luego el operador del winche trasladaba el balde ascendentemente hacia la zona de vaciado en la parte superior, por ultimo lo hacía regresar accionando la palanca en reversa (Foto N°4.13).



Foto N°4.12: Punto de operación del winche



Foto N°4.13: Accionado de winche ascendentemente

Para culminar los trabajos civiles en este tramo de la línea, se procedió a instalar una alcantarilla que cruzaba la trocha (Foto N°4.14), utilizando una tubería de HDPE de Ø12", la que posteriormente sería enterrada. Esta tubería presentaba una ventana de inspección para la posterior prueba hidráulica.



Foto N°4.14: Instalación de Alcantarilla

Desde esta ubicación (Trocha), se procedió al vaciado de los subsiguientes soportes hasta el punto de derivación hacia el Tanque del Hospital en la progresiva 1+200 aprox. (Foto N°4.15), lugar donde la tubería nueva al otro lado de la tubería existente. Terminado este sector del Tramo 3, se trasladó el trompo hasta la progresiva 1+190, para facilitar el vaciado de soportes de todo el tramo de derivación al Tanque del Hospital, así como la losa de la Cámara Reductora N°4B.



Foto N°4.15: Derivación al Tanque del Hospital

Los soportes desde la progresiva 1+300 (By pass Ø3") pasando por la progresiva 1+500 aprox. (inicio de tubería existente enterrada detrás del Hospital (Foto N°4.16) hasta la 1+600 (fin de la tubería existente enterrada), se vaciaron ubicando el trompo a un costado de la pista de regreso que pasa por el Hospital (zona de estacionamiento para auxilio mecánico).

El tramo donde la tubería existente estaba enterrada (100 m aprox.) fue reemplazada por otra tubería, apoyada sobre soportes metálicos SM-1, 11 en total.



Foto N°4.16: Zona detrás del Hospital – Inicio de tubería existente enterrada

Para el vaciado de los restantes soportes hasta la Estación Reductora N°4 (Fotot N°4.17) se ubicó a la cuadrilla de civiles en el lado sur del Hospital donde se encontraba una toma de agua de Ø2" desde la línea principal de Ø6"



Foto N°4.17: Tramo de llegada a la Estación Reductora N°4

Los trabajos en el Tramo Cuatro se dividieron en dos etapas, la primera desde el inicio de la Estación Reductora N°4 (1+635.00), hasta la progresiva 1+800.00 aprox. desde donde se iniciaron los vaciados de los soportes tal como se muestra en la Foto N°4.18.



Foto N°4.18: Ubicación del trompo cerca de la Estación Reductora N°4

Para la segunda etapa se ubico el trompo cerca de la válvula de venteo a ser reemplazada, desde donde se vaciaron los soportes hasta antes de cruzar la pista asfáltica ubicado a unos 8 m de esta (Foto N°4.20).



Foto N°4.19: Ubicación de mezcladora tipo trompo cerca de la válvula de venteo



Foto N°4.20: Vaciado de concreto hasta la pista asfáltica

Para culminar los trabajos civiles en este tramo paralelamente se procedió a descubrir la alcantarilla metálica en la pista asfáltica. Como no se tenía un registro de la ubicación exacta de esta, el trabajo se hizo más dificultoso, para lo cual se solicitó permiso a la supervisión de SPCC para bloquear la pista a 100 m tanto de ida como de regreso. Se tuvo que utilizar una retroexcavadora para la excavación (Foto N°4.21 y 4.23) y un volquete para la eliminación de material producto de esta. Una vez descubierta la alcantarilla (Foto N°4.22 y 4.24) se pudo trazar con exactitud el alineamiento de la tubería desde el Tramo Cuatro hasta la Estación Reductora N°5ª y la ubicaron del ultimo soporte ubicado en la parte alta del talud al costado de la pista.



Foto N°4.21: Excavación en la saliente de la Alcantarilla



Foto N°4.22: Ubicación de Alcantarilla lado oeste



Foto N°4.23: Excavación en la entrante de la Alcantarilla



Foto N°4.24: Ubicación de Alcantarilla lado este

El Tramo Cinco desde la losa de la Estación Reductora N°5A (Foto N°4.25) hasta el soporte ubicado en la progresiva 2+482.75 fue vaciado ubicando el trompo a un costado de la ER N°5A. La losa de la Válvula de Cierre Lento y demás pedestales ubicados dentro de Villa Cuajone se trabajaron con el trompo ubicado en esta zona.



Foto N°4.25: Vaciado de Losa ER N° 5ª – Instalación de pernos / platinas

4.2.3 Trabajos de Soldadura y Ensamblaje

Una cuadrilla de mecánicos apuntaladores

Una cuadrilla de soldadores para cada uno de los frentes de trabajo considerados.

Dos Grupos Electrógenos

Extintores

Los trabajos civiles los equipos de soldeo como las motosoldadoras fueron ubicadas lo más cerca de donde se efectuarían las pegas (Foto N°4.26).



Foto N°4.26: Inicio del Tramo Uno

Paralelamente a los trabajos civiles se trasladan las tuberías (Foto N°2.47) hasta los puntos accesibles con el camión grúa, de allí en adelante el traslado se efectuó a pulso con la ayuda de carritos fabricados en taller.



Foto N°4.27: Acarreo de tuberías a puntos de soldeo

Antes de que los Soldadores calificados (6G) procedan a realizar el soldeo (pegas) de las tuberías, la cuadrilla de mecánicos montajistas procedió a colocar los tubos sobre los soportes de concreto para luego apuntalar las uniones. En los cambio de dirección, los ángulos se tomaban en campo, para luego realizar los cortes y biselados insitu. Para ángulos menores de 15° se realizaba el corte de la tubería formando dicho ángulo, pasado los 15° se usaban codos radiales.



Foto N°4.28: Llegada a la Estación Reductora N°2



Foto N°4.29: Alineado y Apuntalado de tubería

El Supervisor a cargo de llevar los registros de soldeo, codifico a cada soldador (Cuadro N°4.1), estos códigos tal como se hizo para las probetas a ensayar, fueron colocados a un costado de cada pega (Foto N°4.30), de manera de identificar al soldador que lo ejecutó, indicando el N° de la Junta, Iniciales y Fecha.

Cuadro N° 4.1: Relación de Soldadores Homologados

NOMBRE DEL SOLDADOR	INICIALES	CODIGO
JALLITA BONIFACIO ABEL	AJ	W-2
ZEGARRA MARTINEZ ELMER	EZ	W-3
FLORES CUAYLA WILBERT	WF	W-4
PILCO PACHECO ROGGER	RP	W-5
COSCO PEÑARES JOE JOSUA	JC	W-6
CHIRIO ALANOCA KAEN CESAR	KC	W-7

Fuente: Elaboración propia



Foto N°4.30: Codificación de Pega : WF / Junta – 083 / 07-04-08

Luego de terminar de hacer una pega, esta era limpiada y protegida en toda su circunferencia con cinta adhesiva.

Para una mejor comodidad de los soldadores al momento efectuar sus pegas se tuvo que realizar excavaciones en el terreno (Foto N°4.31) en los puntos donde se dificultaba este trabajo.



Foto N°4.31: Posición de soldeo Sobrecabeza

Cada soldador calificado era acompañado por un ayudante soldador (Foto N°4.32), el cual es el encargado de regular el amperaje de la máquina de soldar, mantener los electrodos en el horno y limpiar las pegas en cada uno de los pases. El rendimiento inicial fue de 3 pegas/día, llegando a un máximo de 5 pegas/día.



Foto N°4.32: Cuadrilla de Soldadores por Pega

Cuando el clima no era propicio para soldar en campo, se acondicionaron carpas móviles tal como se muestra en la Foto N°4.33, que servían para crear microclimas y así proseguir con los trabajos en los puntos de soldeo.



Foto N°4.33: Instalación de carpa para proceso de soldeo en malas condiciones climáticas

La instalación de la tubería en los pases de alcantarilla (Foto N°4.34) se hizo con ayuda del camión grúa, en ambos casos inmediatamente después de efectuar las excavaciones.

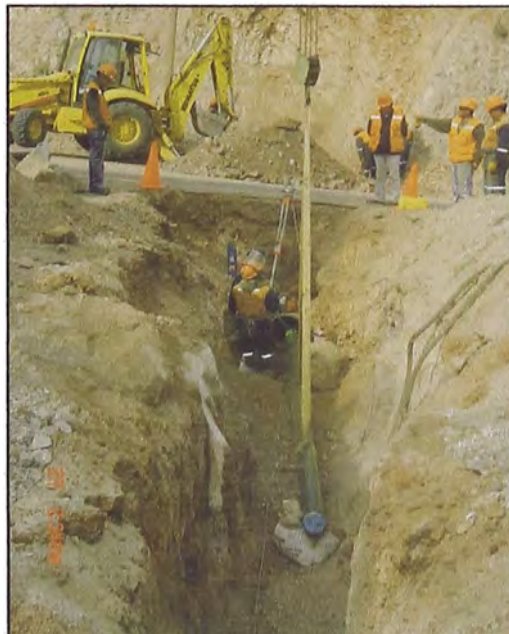


Foto N°4.34: Pase de la tubería por la Alcantarilla en pista asfáltica

En el tramo de derivación al Tanque del Hospital, la tubería se empalmo a la nueva Estación Reductora N° 4B (Foto N°4.35), luego se instaló la jaula de protección, dejando para el final el empalme al ingreso a la caseta.



Foto N°4.35: Derivación al Tanque del Hospital pasando por ER N°4B

Terminado los trabajos civiles en el Tramo Cuatro y la instalación de la Estación Reductora N° 5ª incluida la jaula de protección, se procedió a realizar los empalmes en el ingreso (Foto N°4.36) y salida de la tubería de la alcantarilla, así como de la ER N°5ª (Foto N°4.37).



Foto N°4.36: Empalme de tubería al ingreso de Alcantarilla



Foto N°4.37: Empalme de tubería a la salida de Alcantarilla y llegada a ER N°5A

El proceso de soldeo de tuberías prosiguió a lo largo de toda la línea en cada uno de los tramos, incluyendo la colocaron de los coupling o acopladores para las válvulas de venteo, dejando pendiente los empalmes al inicio del tramo, los empalmes al ingreso y salida de cada Estación Reductora existente, ingreso y salida a la caseta en Villa Cuajone, a la Estación de Cierre Lento y a la tubería de ingreso al Tanque de 150,000 gls.

Para ejecutar estos trabajos, se presentó a la Supervisión de SPCC un Cronograma de Empalmes o TIE IN (Cuadro N°4.2), teniendo en cuenta que el periodo de tiempo para realizar estos trabajos es de 8 hr. en los horarios de menos demanda (sábados y domingos). Este plazo de 8 horas se considera contemplando que es el lapso en el que se descargaba el Tanque de Villa Cuajone de 150,000 gls.

Cuadro N°4.2: Cronograma de Ejecución de TIE IN (empalmes)

TIE IN	Tramo	Fecha
1	Tramo 1 : Inicio del Tramo (0+000) a Estación Reductora N° 2 (0+200)	05/06/08
2	Tramo 2 : Estación Reductora N° 2 (0+200) a Inicio de Estación Reductora N° 3 (0+800)	05/06/08
3	Tramo 3 : Salida de Estación Reductora N° 3 (0+800) a Inicio de Estación Reductora N° 4 (1+700) e Ingreso a Caseta Tanque Hospital	07/06/08
4	Tramo 4 : Salida de Estación Reductora N° 4 (1+700) a Ingreso a Caseta, Válvula de Cierre Lento y Empalme al Tanque Villa Cuajone	08/06/08
5	Montaje de la Estación Reductora N° 1A - Villa Botiflaca (Pabellón J)	09/06/08

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de TIE IN:

El Cronograma de Empalmes o TIE IN debe estar acompañado del Procedimiento de Trabajo para Empalme de Tuberías. Antes del inicio de cada TIE IN, la Supervisión verifica que todos los equipos y herramientas a utilizar estén en óptimas condiciones (Check List), así como constatar si el personal involucrado en dicha tarea incluido el Ingeniero Residente de Obra, el Ingeniero de Seguridad, los Jefes de Grupo y trabajadores mencionados en el Procedimiento de Trabajo, están plenamente adiestrados.

Para la ejecución del **Primer TIE IN**, se ubicó una cuadrilla de soldadores y otra de mecánicos al inicio del tramo para hacer el primer empalme a la línea existente aguas arriba y las otras dos cuadrillas se ubicaron al ingreso a la Estación Reductora N°2 (Foto N°4.38) para realizar el empalme en dicha estación. Para el empalme inicial se fabricó una bayoneta hecha de tuberías de Ø6" y dos ángulos de 45° con una brida soldada a un extremo para unirse a la tubería existente y libre en el otro, el cual se soldaría a la tubería nueva. De igual manera se hizo a la entrada de la ER N°2, pero en sentido inverso.



Foto N°4.38: Empalme de tubería al ingreso de la Estación Reductora N°2 (0+200)

Para el **Segundo TIE IN** se movilizó una cuadrilla a la salida de la ER N°2 (Foto N°4.39) y otra al inicio de la ER N°3 (Foto N°4.40). Una motosoldadora siguió operando desde el inicio del Tramo Uno y otra se ubicó cerca al cruce de la alcantarilla en la trocha.



Foto N°4.39: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°2



Foto N°4.40: Empalme a la llegada de la Estación Reductora N°3 (0+800)

El Tercer TIE IN comprendía los empalmes a la salida de la Estación Reductora N°3 (Foto N°4.41), empalme a la caseta del Tanque del Hospital (Foto N°4.43), una toma de Ø2" ubicado en la tubería principal de Ø6" en la progresiva 1+270.00 que se une a la tubería que va del tanque al hospital y el empalme a la entrada de la Estación Reductora N°4 (Foto N°4.42). Para esta ocasión una motosoldadora se ubicó en el estacionamiento de auxilio mecánico en la curva al Hospital, otra motosoldadora al lado sur del Hospital y la tercera a un costado de la Estación Reductora N°4.



Foto N°4.41: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°3



Foto N°4.42: Empalme de tubería al ingreso de la Estación Reductora N°4 (1+700)



Foto N°4.43: Empalme de tubería al ingreso de la Caseta del Tanque del Hospital

Para el **Cuarto TIE IN** la motosoldadora ubicada en la ER N°4 (Foto N°4.44) siguió trabajando en el mismo lugar para realizar la pega a la salida de la estación, Mientras que se movilizó otra motosoldadora hasta la ubicación del Tanque de 150,000 gls. en Villa Cuajone a un costado de la caseta.

Las uniones se efectuaron de la siguiente manera: para unir la tubería nueva al ingreso de la caseta (Foto N°4.45), se fabricó una bayoneta de 10 m aprox. con un extremo libre que sería soldado y el otro extremo bridado aguas abajo, el cual se uniría al ingreso de la caseta. La segunda bayoneta se uniría mediante una brida a la salida de la caseta y el otro extremo se uniría con unión vitaulic al ingreso con la Válvula de Cierre Lento (Foto N°4.46), La última bayoneta se uniría a la salida de la válvula mediante una brida y el extremo que se uniría a la tubería existente que va al tanque sería soldada (Foto N°4.47).



Foto N°4.44: Empalme de tubería a la salida de la Estación Reductora N°4



Foto N°4.45: Empalme de tubería al ingreso de la Caseta en Villa Cuajote



Foto N°4.46: Empalme de tubería a la salida de la Caseta en Villa Cuajone

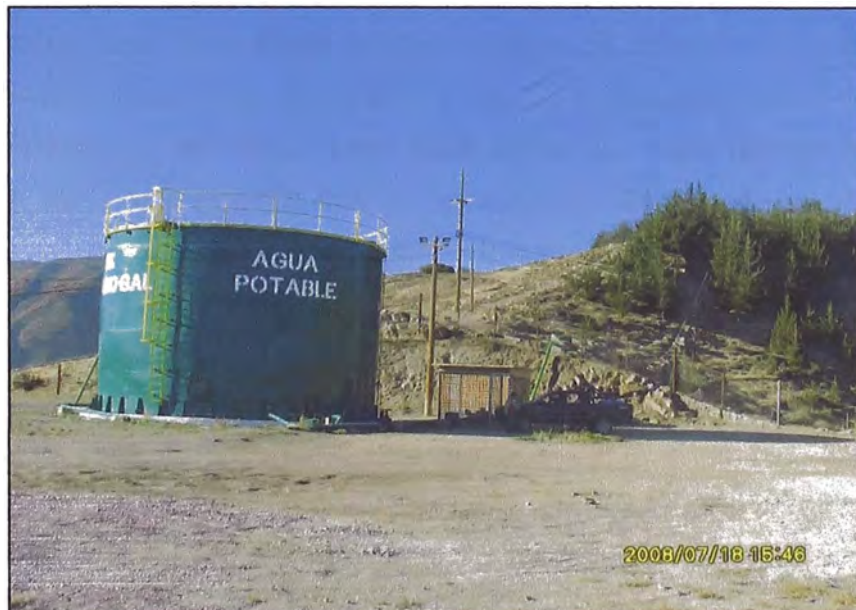


Foto N°4.47: Llegada de la tubería al Tanque de Villa Cuajone

CAPITULO V.- CONTROL DE CALIDAD (QA/QC) Y SEGURIDAD DE OBRA

Comprende el control de todas las actividades realizadas durante el desarrollo de los procesos programados y su organización de acuerdo a los lineamientos contemplados en el Plan de Control de Calidad presentado a SPCC..

Los documentos comprendidos en el Plan de QA/QC son:

- Protocolos de Procesos
- Protocolos de Pruebas
- Certificado e Calificación de Personal
- Certificado de calibración de Instrumentos
- Certificado de Calidad de Materiales
- Documentación Complementaria

5.1 PROCEDIMIENTOS - PROTOCOLOS DE TRABAJO

Los Procedimientos de Trabajo o PTS (Procedimiento de Trabajo Seguro) preparados para cada una de las actividades a desarrollar y que involucran una o más partidas que comprende el Presupuesto de Obra, son elaborados por parte de la Supervisión (Ing. Residente e Ing. De Seguridad), estos documentos contiene información relevante como: lugar donde se desarrollaran los trabajos, descripción del procedimiento mismo, equipos a utilizar para cada actividad, personal involucrado, equipos de seguridad, materiales a usar, plazos, pruebas, ensayos, registros, check list y otros. El PTS nos ayudara a establecer las condiciones que garanticen una correcta ejecución de los trabajos.

Este documento es presentado a la Supervisión de SPCC para su aprobación, si este presentara alguna observación, se procederá al levantamiento de esta y se someterá a una nueva revisión. Aprobado este procedimiento, la Supervisión del Contratista tendrá el camino libre para poder proceder a ejecutar las actividades detalladas en dicho procedimiento.

Los Procedimientos de Trabajo serán expuestos en obra por parte de la Supervisión (Ing. Residente, Ing. De Seguridad, Supervisores de Campo y QA/QC) en cada frente de trabajo y su aplicación será de responsabilidad del QA/QC. También Irán acompañados de otros documentos como el Reglamento de Seguridad, IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), ATS (Asistencia al Trabajo Seguro) y la Charla de Seguridad diaria.

Todos los Formatos de Protocolos presentados a la Supervisión de SPCC se muestran en los Anexos.

5.2 PRUEBAS Y ENSAYOS

5.2.1 Ensayos No Destructivos (END's) en Soldadura

Los Ensayos No Destructivos consisten en pruebas que se realizan en piezas, objetos o componentes con el fin de verificar la calidad o el estado de las mismas, sin dañarlas o inutilizarlas como consecuencia del ensayo.

En general, los END's sirven para medir, caracterizar y poner de manifiesto discontinuidades superficiales y sub superficiales en los materiales (AWS D1.1).

Pruebas de Líquidos Penetrantes:

La inspección por Líquidos Penetrantes se utiliza para la detección y visualización de defectos abiertos a la superficie en materiales porosos (AWS D1.1/D1.1 M:2006 sección 6.10).

El principio básico del método es muy sencillo. Previamente, la superficie de la pieza a inspeccionar, debe limpiarse de cualquier contaminación, grasa o suciedad en general. Se aplica después un producto coloreado, conocido como penetrante (**Foto N°5.1**) y, si existe alguna grieta o defecto, el penetrante se introduce por ella por efecto de capilaridad, cualquiera que sea el tamaño de la grieta. No sirve para detectar defectos internos.

El exceso de penetrante se elimina de la pieza para dejar la superficie limpia de nuevo excepto el penetrante introducido ya por defecto. Se aplica a continuación un recubrimiento de un producto altamente absorbente, conocido como revelador, que tiene el efecto del papel secante y que hará que el penetrante salga de la grieta, haciéndose esta visible y, por lo tanto, permitiendo su localización y tamaño aproximado.



Foto N°5.1: Prueba de tintes penetrantes en Probeta de tubería de acero

Pruebas Gammagraficas:

Esta técnica utiliza fuentes de radiación gamma para obtener radiografías, entendiéndose como tal las imágenes fotográficas obtenidas por un haz de esta radiación y que tiene por finalidad, basándose en la propiedad de las mismas de atravesar objetos opacos a la luz y de ser absorbidos en mayor o menor proporción según la naturaleza y espesor de los materiales atravesados, obtener una imagen lo más nítida y fiel de las proyecciones de los defectos que puedan existir en objeto examinado. La imagen radiográfica se produce como consecuencia de la propiedad de estas radiaciones de impresionar una emulsión fotográfica y de la distribución variable de la intensidad de la radiación que emerge del objeto radiografiado debido principalmente, a las diferencias de espesor o a la presencia de sustancias extrañas al material que lo constituye. Por lo tanto, la radiografía no es más que la materialización de una sombra o “imagen radiográfica” proyectada sobre una película fotográfica u otro medio de detección por un objeto situado entre la película y el foco emisor de la radiación (AWS D1.1/D1.1 M: 2006 sección 6.13). Se pueden detectar fisuras y cambios de espesores del 2% e incluso superiores. El espesor se limita de 250 a 300 mm.

El equipo de gammagrafía se compone de:

Material Radioactivo (Iridio 192)

Contenedor de almacenaje

Sistema de Telemando

Tubos o mangueras de conducción de la fuente



Foto N°5.2: Equipo de Gammagrafia para inspección de soldadura

5.2.2 Ensayos en el Concreto

Los Ensayos que se le practicaron al concreto fueron:

- Prueba de Slump; Practicado al concreto fresco, para cada uno de los vaciados efectuados en Campo. Según el Diseño de Mezclas el concreto a usarse fue de 210 kg/cm² con un Slump de 3"-4".
- Ensayos de Compresión de Probetas de Concreto: Para cada vaciado efectuado en obra, se sacaron tres muestras de concreto en sus respectivas briquetas, las cuales serían sometidas a compresión a los 28 días. Los resultados de estos ensayos (ver anexos) fueron presentados a la supervisión para su registro y control.



Foto N°5.3: Prueba de Slump para concreto fresco



Foto N°5.4: Elaboración de Probetas de Concreto

5.2.3 Pruebas Hidráulicas / Limpieza de Tuberías

Antes de realizar las pruebas hidráulicas, se soldaron bridas a ambos extremos de cada tramo de tubería a ensayar. Adicionalmente se acondiciono una brida ciega para cada extremo. Esta brida tenía dos agujeros donde se soldaron dos niples roscados. Para el extremo inferior del tramo, se colocó un manómetro en uno de los niples, mientras que en el segundo se colocó una válvula de compuerta y se procedió al sellado de dicho extremo con la brida con la válvula de compuerta cerrada. En el extremo superior la brida llevaría colocada una válvula de compuerta en uno de los niples, mientras que el segundo se dejó libre colocar la manguera de la bomba. Al final este extremo se dejó libre para poder proceder al llenado del tramo.

Paso seguido se siguió con el procedimiento de limpieza de las tuberías, usando para este proceso dos productos químicos, **Ancoclean 5360** (Removedor / Dispersante de Óxidos) y **Ancosperse 3810** (Desengrasante y Biodispersante orgánico). La combinación de estos productos en la misma proporción y a razón de 40 litros (20lt c/u) por metro lineal de tubería se vertía en cada uno de los tramos. Simultáneamente se agregaba agua con la ayuda de mangueras hasta llenar por completo la tubería.

Una vez llenado el tramo de tubería, se sellaba el extremo superior con la segunda brida, se cerraba la válvula de compuerta de la brida, se colocaba la manguera de la bomba en el otro niple y se aplicaba presión hasta llegar a la presión máxima de diseño (215 psi) más el 50% (325 psi) de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de Prueba Hidráulica, sin olvidar de purgar el

aire atrapado abriendo las válvulas de compuesta. Una vez alcanzada la presión de prueba, se paraba la aplicación de presión y se dejaba durante 45 minutos en reposo monitoreando los manómetros a ambos extremos de la tubería cerciorándose de que la tubería no experimente ninguna caída de presión, lo cual indicaría en el peor de los casos una fuga. En nuestro caso las pruebas en los cinco tramos resultaron satisfactorias, siempre con la presencia de la Supervisión. Las presiones de diseño se muestran en el Plano N° 5446-6-437 PFD-Perfil Hidráulico del Sistema.



Foto N°5.5 Aplicación de Químicos para la limpieza de tuberías



Foto N°5.6: Prueba Hidráulica - Aplicación de Presión de Prueba

5.3 PROGRAMA DE SEGURIDAD

Concepto:

El plan de seguridad y salud en el trabajo es el documento o conjunto de documentos elaborados por el contratista ajustable en el tiempo, que coherentes con el proyecto y partiendo de un estudio básico de seguridad y salud adaptado a su propio sistema constructivo, permite desarrollar los trabajos en las debidas condiciones preventivas. Al plan se pueden incorporar, durante el proceso de ejecución, cuantas modificaciones sean necesarias.

En la elaboración del plan se deberá tener en cuenta:

- El proyecto.
- El estudio básico.
- El plan de prevención del contratista.
- Los procedimientos de ejecución del contratista.
- Las condiciones expresas de la obra.

En el caso de que el propietario de la obra contrate la ejecución de la obra con varios contratistas cada uno de éstos deberá elaborar un plan de seguridad y salud por lo que para una misma obra pueden existir múltiples planes. En tales circunstancias es necesario detectar y, en su caso, eliminar las posibles contradicciones, interferencias e incompatibilidades entre los mismos relacionadas con los métodos de trabajo, las actividades coincidentes en espacio y tiempo, la utilización de equipos y productos, etc.

Tal y como se indica en este apartado, en el plan se analizan, estudian, desarrollan y complementan las previsiones contenidas en el estudio. Ello es imprescindible porque sólo el contratista conoce exactamente el sistema mediante el cual se va a ejecutar la obra.

Requerimientos Preliminares:

Contar con el área libre de obstáculos, para no interferir el trabajo a realizar

Tener conocimiento de los puntos de acceso/salida, la ubicación de los extintores y los nombres del personal que labora en el área de influencia del proyecto

Contar con los puntos de acceso/salida libres de obstáculos que faciliten la evacuación del área ante la presencia de un siniestro

Coordinación previa con la supervisión del trabajo a realizar y el tiempo de ejecución

Equipos y Herramientas:

Todos los equipos y herramientas serán llevados desde la zona de los talleres de la empresa hasta el punto de trabajo (Obra), previa inspección y verificación de su operatividad por la Supervisión.

Una vez establecidos en obra, los equipos y herramientas volverán a ser inspeccionados por el supervisor de seguridad y el encargado de almacén para verificar su operatividad

Análisis de Riesgos:

Implementación.-

- **Durante la Implementación del proyecto:** traslado de personal, equipo, herramientas, vehículos y demás actividades para el establecimiento del campamento y/o almacén en la zona de incidencia del proyecto se pueden presentar los siguientes riesgos:

- **Enfermedades:** la diferencia de altitudes, puede provocar enfermedades o insuficiencia respiratoria, trastornos estomacales, resfriados, etc. por lo que todo personal que viaja a laborar en el proyecto ha sido examinado clínicamente para verificar sus condiciones físicas óptimas de trabajo. Adicionalmente se cuenta con la permanente supervisión de la residencia de obra y el supervisor de seguridad en cuestiones de primeros auxilios y buena coordinación para la alimentación, vivienda y vestido del personal para evitar la presencia riesgos de suma importancia

Trabajo de Campo:

Caídas a Nivel – Personas.- Contar con equipos y herramientas en el área de trabajo y distribuidos en el suelo o la plataforma incrementa la posibilidad de tropiezos y caídas; por lo que en el trabajo utilizaremos baldes de plástico o cinturones para herramientas con el fin de obtener orden y limpieza en el área. El uso de zapatos y botas en buen estado y calidad también impedirá que se atraquen los mismos entre las rendijas de las parrillas o plataforma.

Caídas de Altura – Personas.- Debido a los trabajos en altura que realizaremos, tendremos una charla de capacitación en el uso de arneses y líneas de vida, escaleras y coordinación de trabajos entre todos los integrantes

del trabajo, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de un incidente o accidente.

Caída de Herramientas y Equipos.- La buena disposición de las herramientas y el orden de los equipos durante la ejecución del trabajo posibilitara la señalización adecuada y el aislamiento de la zona de incidencia. Además del buen uso de las mismas herramientas y equipos evitara la caída de estas a niveles inferiores.

Electrocución.- Por el uso de equipos eléctricos y tomas de corriente lejanas se hace necesario el uso de extensiones eléctricas, además de contar con un área de trabajo húmeda y con presencia de agua, es que se tomaran las medidas preventivas y obligatorias en el uso de estos equipos delicados y contando además con un personal de mantenimiento eléctrico que realice las conexiones y revise los equipos antes, durante y después del trabajo.

Quemaduras.- La emanación de chispas de soldadura, el uso de equipo de oxicorte y el clima causan daños de este tipo en la piel, ojos, y todo el cuerpo de los trabajadores, por lo que se tiene un plan de contingencia ante este peligro y el personal está capacitado en primeros auxilios a brindar en caso de ser necesario.

Golpes y Lesiones.- El mal uso de herramientas, la falta de capacidad y/o calificación del personal trabajador, el apuro en terminar la labor diaria y sobre todo durante la parada de planta programada hace más propensas las lesiones en las manos, las torceduras, los golpes. Por lo que nuestra política es contar con personal calificado en la labor a realizar con años de experiencia y si por motivos ajenos se tuviera trabajos de alto riesgo: tendremos que demorar la ejecución con la finalidad de conservar la integridad de los trabajadores. Seguridad primero.

Lesiones por Carga suspendida.- Se cuenta con un personal calificado en maniobras con grúas que estará en toda la ejecución del trabajo. Los niveles de diferente altura y que se encuentra uno encima de otro posibilita la caída de cargas suspendidas a niveles inferiores por lo que se tendrá en cuenta no trabajar bajo carga y/o realizarlo con la presencia permanente del supervisor de campo y el de seguridad.

Mala maniobra con Grúa.- Las coordinaciones entre la persona que dirige la operación (Rigger) y el maniobrista de la grúa, el entendimiento de las señales,

la visibilidad e iluminación adecuada y el despeje del área son de suma importancia antes de realizar las maniobras

Intoxicación por gases.- Se tendrá permanentemente colocado el respirador adecuado para el trabajo específico, por cuanto se trabaja en planta y con la exposición a los minerales que se procesan. También se cuenta con un plan de contingencias ante la presencia de este riesgo.

Saturación de personal.- Demasiadas personas en una misma área puede provocar falta de oxigenación, caídas, golpes, descoordinación de trabajos; por lo que se formaran grupos de trabajo y se ejecutara el mismo por horarios y espacios utilizados.

Descoordinación de trabajos.- La mala coordinación de trabajos permite la pérdida de tiempo, demora en la ejecución, perdida de materiales y equipos o herramientas, apuro y malos resultados al final de la jornada y proyecto

Descoordinación con la supervisión: sobre todo en este tema es importante la coordinación con quien corresponda para evitar el ingreso a áreas restringidas, mala lectura de planos, atrasos, desconocimiento de tiempos, y otros que puedan presentarse

Responsabilidades:

Del Residente de Obra.-

Coordinar y verificar con la supervisión de obra del cliente el procedimiento de ejecución del trabajo en general y las pautas generales del mismo

Instruir al personal: supervisores y trabajadores, sobre la correcta ejecución del procedimiento aprobado e impartir copias del mismo para su entendimiento y control

Controlar la ejecución de las actividades según este procedimiento

Del Supervisor de Seguridad.-

Realizar una inspección, antes de iniciar las operaciones de las condiciones inseguras que pudiesen existir.

Realizar el check list previo de todos los equipos y herramientas.

Demarcar y señalizar el área restringida para las maniobras, conjuntamente con los trabajadores

Chequeo de los implementos de seguridad del personal que ejecutará el trabajo

Instruir al personal de los posibles riesgos que se pueden presentar antes y durante la ejecución del trabajo

Inspeccionar, corregir y detener el trabajo, ante las posibles condiciones y actos inseguros que se puedan presentar durante la ejecución del mismo

Del Supervisor de Campo.-

Realizar una inspección, antes de iniciar las operaciones de las condiciones inseguras que pudiesen existir.

Realizar la formación de grupos de trabajo y la cantidad de integrantes de acuerdo a la prioridad del mismo y hacerlo de conocimiento de los trabajadores

Coordinar los trabajos antes de iniciado el mismo, con la residencia de obra, el supervisor de seguridad y los trabajadores

Supervisar el trabajo durante su desarrollo y modificarlo de acuerdo a la necesidad y las condiciones de seguridad que se presenten

De los Operarios.-

Tener conocimiento total del procedimiento y ejecutar el trabajo de acuerdo al mismo

Emplear los implementos de protección personal adecuados al tipo de trabajo

Manipular de manera adecuada y segura los equipos y herramientas a utilizar durante el trabajo

Cuidar su integridad física y la de sus compañeros durante el trabajo

Cuidar de no dañar físicamente los equipos e instalaciones de la minera – cliente

5.4 LA MATRIZ IPER

5.4.1 Definición

La Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos), es un método basado en un conjunto de reglas, estándares enlazados entre sí, de tal forma que nos permiten la Identificación de Peligros, la Evaluación, control, monitoreo y comunicación de riesgos que se encuentran asociados a una actividad o proceso.

5.4.2 Elaboración

Para la elaboración de los IPER, la Minera SPCC proporciona al Contratista una Guía para preparar los formatos. Esta guía tiene como propósito estandarizar los parámetros para el análisis de riesgo con criterios y parámetros similares a los utilizados por SPCC. Así como establecer la metodología para la identificación de los peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de

control necesarias en todas las actividades que las Empresas Contratistas realicen en las instalaciones de SPCC.

Los IPER de las Empresas Contratistas deberán ser preparados y firmados por el responsable de Seguridad y aprobado por el gerente de la empresa, llevarán el logo de la Empresa Contratista y será el Operador del Contrato de SPCC el responsable de revisar y validar los IPER que le sean presentados por los representantes acreditados de las Empresas Contratistas.

5.4.3 Guía para la elaboración del IPER

Glosario de Términos Útiles:

- **Evaluación de riesgo:** Proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes, y decidir si el riesgo/s son o no aceptables.
- **Identificación de peligros:** Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.
- **Incidente:** Suceso/s relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido un daño o deterioro de salud (sin tener en cuenta la gravedad) o una fatalidad.

Nota 1: Un accidente es un incidente que ha dado lugar a un daño, deterioro de salud o a una fatalidad.

Nota 2: Se puede hacer referencia a un incidente donde no se ha producido un daño, deterioro de salud o una fatalidad como cuasi accidente.

Nota 3: Una situación de emergencia es un tipo particular de incidente.

- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial para causar daño, en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de éstos.
- **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.
- **Riesgo aceptable:** Riesgo que se ha reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política de SST.
- **Seguridad y Salud en el Trabajo:** Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los trabajadores de la empresa contratista.

Abreviaturas:

- IPER : Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
- RA : Riesgo Aceptable
- RNA : Riesgo No Aceptable
- SST : Seguridad y Salud en el Trabajo

Selección de la Actividad y/o Tarea donde se realizara la IPER:

El responsable de la Seguridad de la Empresa Contratista seleccionará la o las tareas donde se realizarán la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Identificación de Peligros y Riesgos:

El responsable de Seguridad de la Empresa Contratista que elaborará los IPER considerará los siguientes criterios:

- a) Las actividades rutinarias y no rutinarias.
- b) Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo.
- c) El comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos.
- d) Los peligros originados en las inmediaciones del lugar de trabajo por actividades relacionada con el trabajo.
- e) La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo.
- f) Los cambios o propuestas de cambio en la organización, sus actividades o materiales.
- g) Las modificaciones en el sistema de gestión de la SST, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades.
- h) Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios.
- i) El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipamiento, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

El responsable de Seguridad de la Empresa Contratista debe considerar que en la identificación de peligros y evaluación de riesgos se incluyan las obligaciones legales aplicables.

La identificación de los peligros relacionados se hace teniendo en cuenta la relación de causa-efecto que existe entre ambos.

Incidencia:

El responsable de la Seguridad de la Empresa Contratista evaluará si los riesgos asociados a los peligros identificados, tendrán incidencia en el personal SPCC, a

fin de que se informe de estos peligros y riesgos al personal SPCC involucrado para tomar las medidas de prevención.

Evaluación y Clasificación del Riesgo:

El responsable de la Seguridad de la Empresa Contratista evaluará los riesgos asociados a los peligros identificados. Estas evaluaciones deben realizarse inicialmente sin considerar las medidas de control existentes, teniendo en consideración los siguientes criterios:

- **Gravedad.** Para evaluar la gravedad, se debería hacer las siguientes preguntas ¿Qué puede ocasionar el riesgo? ¿Cuál es la magnitud del riesgo?

Con ayuda de esta matriz asignar un valor registrándolo en el Anexo N° 1: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Cuadro N° 5.1: Calificación del Riesgo

Valor	Gravedad	
	Daño a Personas	Daño a Propiedad
0	Incidente o Cuasi accidente personal (Sin lesión personal)	Incidente o Cuasi accidente de equipo (Sin daño a la propiedad)
2	Accidente sin tiempo perdido / Sin enfermedad ocupacional	Accidente de equipo entre US\$ 100 a 1,000
4	Accidente con tiempo perdido / Enfermedad ocupacional	Accidente de equipo entre US\$ 1,000 a 5,000
6	Pérdida de vida o muerte	Accidente de equipo mayores a US\$ 5,000

Fuente: SPCC

Nota: Si la gravedad del riesgo asociada a la persona tiene una valoración diferente a la gravedad asociada a la propiedad considerar el valor de mayor ponderación.

- **Repetitividad.** Para evaluar la repetitividad, se debería hacer la siguiente pregunta ¿Cuál es la frecuencia de ejecución de la actividad o tarea?

Con ayuda de esta matriz asignar un valor registrándolo en el Cuadro N° 1(Anexo II): Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Cuadro N° 5.2: Frecuencia de Ejecución de la Tarea

Valor	Repetitividad (frecuencia de ejecución de la actividad)
1	Baja: Cuando la actividad se realiza en forma anual o periodos mayores.
2	Media: Cuando la actividad se realiza en forma trimestral.
3	Alta: Cuando la actividad se realiza en forma diaria, semanal y mensual.

Fuente: SPCC

- **Probabilidad.-** Para evaluar la probabilidad se debería hacer la siguiente pregunta ¿Cuál es la probabilidad de que suceda el riesgo? por ejemplo ¿Cuál es la probabilidad de que suceda una caída, quemadura, asfixia?
 Con ayuda de esta matriz asignar un valor registrándolo en el Cuadro IPER de anexos.

Cuadro N° 5.3: Probabilidad de Ocurrencia de un Riesgo

Puntaje	Probabilidad
-1	Cuando no han ocurrido cuasi accidentes o accidentes.
0	Cuando han ocurrido cuasi-accidentes
1	Cuando hubieron accidentes

Fuente: SPCC

- **Clasificación del riesgo.-** Los riesgos se clasifican en:

Riesgo Aceptable: no necesariamente requiere tomar alguna acción, pero se debe hacer seguimiento a las medidas de control para evitar que el riesgo se torne "No Aceptable".

Riesgo No Aceptable: se debe implementar medidas de control en un período determinado. Estos riesgos se deben incluir en los objetivos y plazos que se establecen en el Programa de Gestión de SST de cada Empresa Contratista.

Para determinar la valoración del riesgo, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Valoración del Riesgo} = \text{Gravedad} + \text{Repetitividad} + \text{Probabilidad} \dots \text{Ec.01}$$

Registrar los resultados de la valoración del riesgo en el Cuadro de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER).

Cuadro N° 5.4: Clasificación del Riesgo

TIPO DE RIESGO	RANGO
Aceptable	[1-6]
No Aceptable	[7 – 10]

Fuente: SPCC

- **Medidas de Control.**- La Empresa Contratista establecerá medidas de control con el objeto de reducir los riesgos en el orden siguiente: 1) Eliminación 2) Sustitución 3) Controles de ingeniería 4) Señalización, advertencia y/o controles administrativos y 5) Equipo de Protección Personal.

Las medidas o métodos de control que se podrían considerar son:

Ingeniería:

- a) sustitución de materiales, procesos o equipos
- b) aislamiento de la fuente
- c) ventilación.

Administración:

- a) capacitación y entrenamiento
- b) monitoreo y/o evaluaciones del área de trabajo
- c) monitoreo y/o vigilancia del trabajador mediante exámenes ocupacionales
- d) programas rotación del trabajador
- e) programas de mantenimiento preventivo y/o predictivo.

Equipo de Protección Personal:

El uso de equipo de protección personal será el último recurso de control de los riesgos.

Otros:

- a) análisis estadístico de tendencias de incidentes/accidentes
- b) programa preventivo de inspecciones de seguridad
- c) programa preventivo de observación de tareas
- d) plan de respuesta específicas a emergencias, entre otros.

Las nuevas medidas de control identificadas luego de la re-evaluación serán escritas en negrita y subrayadas en la columna de Medida de Control del cuadro IPER de anexos.

CONCLUSIONES

- ❖ Al cabo de más de 30 años de vida útil de la tubería existente, se pudo comprobar que la sección transversal de esta se redujo hasta en un 30%.
- ❖ Una de las desventajas de haber trabajado con tuberías de acero al carbono ($\varnothing 6'' \times 6m$) en este proyecto, fue su traslado a la zona de trabajo, ya que tuvo que hacerse manualmente hasta distancias que alcanzaban los 600 m (tramo I y II), requiriendo una cuadrilla específica para realizar esta tarea (6 peones debido al peso de cada tubería).
- ❖ Los Aceros al carbono tienen muy baja resistencia a la corrosión
- ❖ El costo de mantenimiento de la tubería es demasiado alto y mayor aun por el acceso dificultoso a la zona donde se ubicaba la línea de agua.
- ❖ La ubicación de Estaciones Reductoras de Presión, se justifican por que hay la necesidad de reducir las presiones de llegada en cada una de ellas, es así que la reducción en alguna de ellas alcanzaba el 70%.
- ❖ La prueba de líquidos penetrantes aplicada a cada pega luego de un pase de soldadura no es cien por ciento seguros para asegurar la calidad de esta, es por eso que su aplicación se recomienda al total de todas las pegas.
- ❖ Las pegas en las uniones de las tuberías debían de realizarse el mismo día, ya que por los cambios bruscos de temperatura, el apuntalado de estas no duraba mucho tiempo y llegaban a desprenderse por rotura de los puntos.
- ❖ En el caso de que una pega no pase la prueba gammagrafica, debido a una mala praxis en el método de soldar, resultaría demasiado costosa la reparación de dicha pega, ya que hubiese sido necesario trasladar nuevamente los equipos y herramientas al punto de reparación, lo cual resultaría aumentar más los costos.
- ❖ Para las uniones bridadas, se uso como junta entre ellas, un material sintético que tenia la funciona de producir estanqueidad en al conducción, al ser aplastadas por las bridas, mediante la fuerza ejercida por los tornillos que aseguraban la unión.
- ❖ Luego del efectuar de limpieza de la tubería el agua que llegaba a Villa Cuajone salía turbia, esto debido que la tubería debía pasar por un proceso

de formación de una capa en su superficie interior esto por el transcurso de un mes aproximadamente.

- ❖ Cada tipo de actividad o procesos tienen sus propios peligros y riesgos, por tanto resulta obligatorio y a la vez imprescindible la elaboración de la Matriz IPER.

RECOMENDACIONES

- ❖ Para el Procedimiento de Soldadura se deberá tener en cuenta: El uso de electrodos húmedos ocasionan porosidad en el cordón de soldadura, razón por la cual se debe de poner los electrodos en hornos portátiles a una temperatura de 60° hasta una hora antes del soldeo.
Para evitar las inclusiones de escoria en los cordones de soldadura, se recomienda remover todo resto de escoria antes de aplicar el siguiente cordón
Es Recomendable realizar un buen trabajo de biselado con la amoladora manual de acuerdo al procedimiento establecido, de tal manera que se aumente la superficie de soldadura, y lograr que esta penetre en el material.
La Aparición de trazas de líquido penetrante en el líquido revelador es un indicador de que existe porosidad en la soldadura, por lo tanto se recomienda repasar la soldadura, luego se vuelve a realizar el proceso de prueba, hasta que no se aprecien trazas, y la soldadura pase la prueba.
- ❖ Los Soldadores y todo el personal involucrado deberá recibir capacitación sobre el uso seguro del equipo de soldadura, los procesos, practicas seguras de trabajo y procedimientos de emergencia.
- ❖ El Equipo de Protección Personal (EPP) que los soldadores y trabajadores cercanos deben usar al estar soldando incluyen: guantes de puño largo resistentes al fuego, zapatos altos con punta de acero, mandil de cuero, careta, overoles resistentes al fuego, lentes de seguridad, cascos y chaparreras
- ❖ Las Hojas de Datos sobre la Seguridad de la Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) deben estar a disposición de los trabajadores para identificar los materiales peligrosos usados en los productos de soldar y cortar, y los vapores que tal vez se generen
- ❖ Se debe colocar señales para advertir a los trabajadores el peligro de acercarse a un área determinada y que sirva como recordatorio de la necesidad de usar equipo de protección
- ❖ Para evitar la acumulación de residuos y facilitar el vaciado y limpieza la tubería, se recomienda colocar en los puntos bajos de la misma

purgadores de aire u otros dispositivos que permitan efectuar estas operaciones.

- ❖ Una Alternativa a la tubería de acero al carbono puede ser la tubería de Polietileno de Alta Densidad o HDPE, ofreciéndonos ahorros importantes en costos de instalación, bajo costo de mantención y larga vida útil. Las tuberías de HDPE pesan considerablemente menos que la mayoría de las tuberías de otros materiales, haciendo más fácil su manejo e instalación, por lo que se obtiene importantes ahorros en la mano de obra y equipos para su instalación. La tubería no es frágil, es flexible por lo que puede curvarse y deformarse y efectos adversos. Esto respetando las tolerancias de curvatura. Los químicos naturales del suelo no afectan las tuberías de HDPE ni le causan degradación de ninguna forma. Su sistema de unión por Termofusión, ofrece la mejor alternativa para la conducción de fluidos de muy diversa naturaleza. Uno de los principales problemas en el tendido de tuberías de todos los otros sistemas que transportan fluidos los constituye la unión, la gran mayoría de fugas son principalmente en esta parte del sistema, por tal motivo es de vital importancia que la unión tenga las siguientes características: facilidad y rapidez de ejecución, hermeticidad total y económica. La unión entre tuberías y conexiones de HDPE básicamente se lleva a cabo por medio del sistema de termofusión. La Termofusión consiste en calentar ambos extremos de la tubería hasta alcanzar el grado de fusión necesario para que después, con una presión controlada entre ambos extremos, se logre una unión monolítica más resistente que la tubería misma y 100% hermética. En todos los diámetros de tubería de HDPE es posible disminuir considerablemente la cantidad de codos para el cambio de dirección (horizontal y vertical), debido a su gran flexibilidad se adapta a diferentes perfiles topográficos, generando ahorros considerables en conexiones y en tiempos de instalación, además de su tersura de su pared interna, se disminuyen al mínimo posibles pérdidas de presión por fricción, También tiene una alta resistencia a la intemperie, ya que cuenta con protección de rayos ultravioleta. En este tipo de tuberías no se presentan problemas de corrosión por electrolisis debido a que no conduce electricidad por sus paredes. No favorece el crecimiento de hongos o de otros microorganismos, ni la incrustación de los sólidos

presentes en el agua en las paredes internas del tubo, debido a que es un material totalmente inerte a los ácidos, bases y alcalinos.

- ❖ Otra Alternativa de uso en lugar de las tuberías de Acero al Carbono son las tuberías de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio o PRFV, que soportan presiones nominales de 1 bar (saneamiento por gravedad), 6, 10, 16, 20, 25, o 32 bar. Este tipo de tuberías son una buena solución, ya que son resistentes a la corrosión. El rendimiento, la fiabilidad y la seguridad de las tuberías de PRFV están avalados por más de cuarenta años de experiencia en el diseño y el uso de las mismas como sistemas de transporte de fluidos en Europa. Entre las ventajas que podemos mencionar están: Su resistencia a la Corrosión, su bajo costo de mantenimiento, resistencia a altas presiones, resistencia a la abrasión, bajas pérdidas por rozamiento, menores exigencias de energía de bombeo y menores costos operativos, menor acumulación de lodos, menor costo de transporte, menor costo de instalación, se pueden unir con otros materiales. Las juntas embridadas son las más utilizadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos, "Guía Técnica de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)", España, marzo 2008.
2. Instituto Chileno de Soldadura, "Inspector de Soldadura AWS QC1:2007", Chile, 2007.
3. Amanco, "Guía para la Instalación de Tuberías de HDPE", Perú, 2010.
4. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, "Reglamento Nacional de Edificaciones", MTC, Perú, junio 2006.
5. Soldexa, "Boletín Técnico de Soldadura N°111", Perú, mayo 2010.
6. Thomas D. Jordan Jr, "Sistema de Agua Potable por Gravedad para Poblaciones Rurales", Tecnología Intermedia, España, 1988.
7. www.astm.org/, Norma ASTM A-53, "Tipos de Acero para la fabricación de la tubería", USA, 2006
8. www.astm.org/, Norma ASTM B-16.5, "Uniones Bridadas y Bridas en Tuberías", USA, 2006
9. www.astm.org/, Norma ASTM B-16.9, "Fabricación de conexiones soldables y de embutir en acero", USA, 2006
10. www.cdc.gov/niosh/, Publicación de NIOSH N°2000-131, "Programa de Evaluación de Riesgos para la Salud", USA, 2006.
11. www.cdc.gov/niosh/, Publicación de NIOSH N°2007-122, "Soluciones ergonómicas para trabajadores de la construcción", USA, agosto 2007.

ANEXOS

ANEXO I : PLANOS

- 1.- PLANTA 2-2(FASE III)-5446-1-413-0
- 2.- PERFIL 2-2(FASE III)-5446-1-415-0
- 3.- PERFIL HIDRAULICO DEL SISTEMA (PFD)-5446-6-437-0
- 4.- UBICACION SOPORTES-INICIO-5446-2-418-0
- 5.- UBICACION SOPORTES-5446-2-419-0
- 6.- UBICACION SOPORTES-5446-2-420-0
- 7.- UBICACION SOPORTES-5446-2-421-0
- 8.- UBICACION SOPORTES-FIN-5446-2-422-0
- 9.- SOPORTES TIPICOS-5446-3-430-0
- 10.- SOPORTES CRITICOS-5446-3-431-0

ANEXO II : PROGRAMACIÓN DE OBRA

ANEXO III : LISTA DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR SPCC

ANEXO IV : FORMATOS, PROTOCOLOS, CERTIFICADOS E INFORMES

a) Concreto:

- Propiedades Físicas de los Agregados
- Análisis Granulométrico de Grava
- Análisis Granulométrico de Arena
- Diseño de Mezclas $f'c=210$ kg/cm²
- Ensayo de Proctor Modificado
- Ensayo de Compactación
- Ensayos a la Compresión de Probetas de Concreto

b) Mecánica:

- Formato Certificado de Garantía de Pernos de Anclaje
- Formato Reporte de Verificación de Prueba Hidráulica en Tuberías
- Formato de Reporte de Verificación de Aplicación de Torque en Pernos

c) Pintura::

- Reporte de Espesores De Película Seca

d) Soldadura:

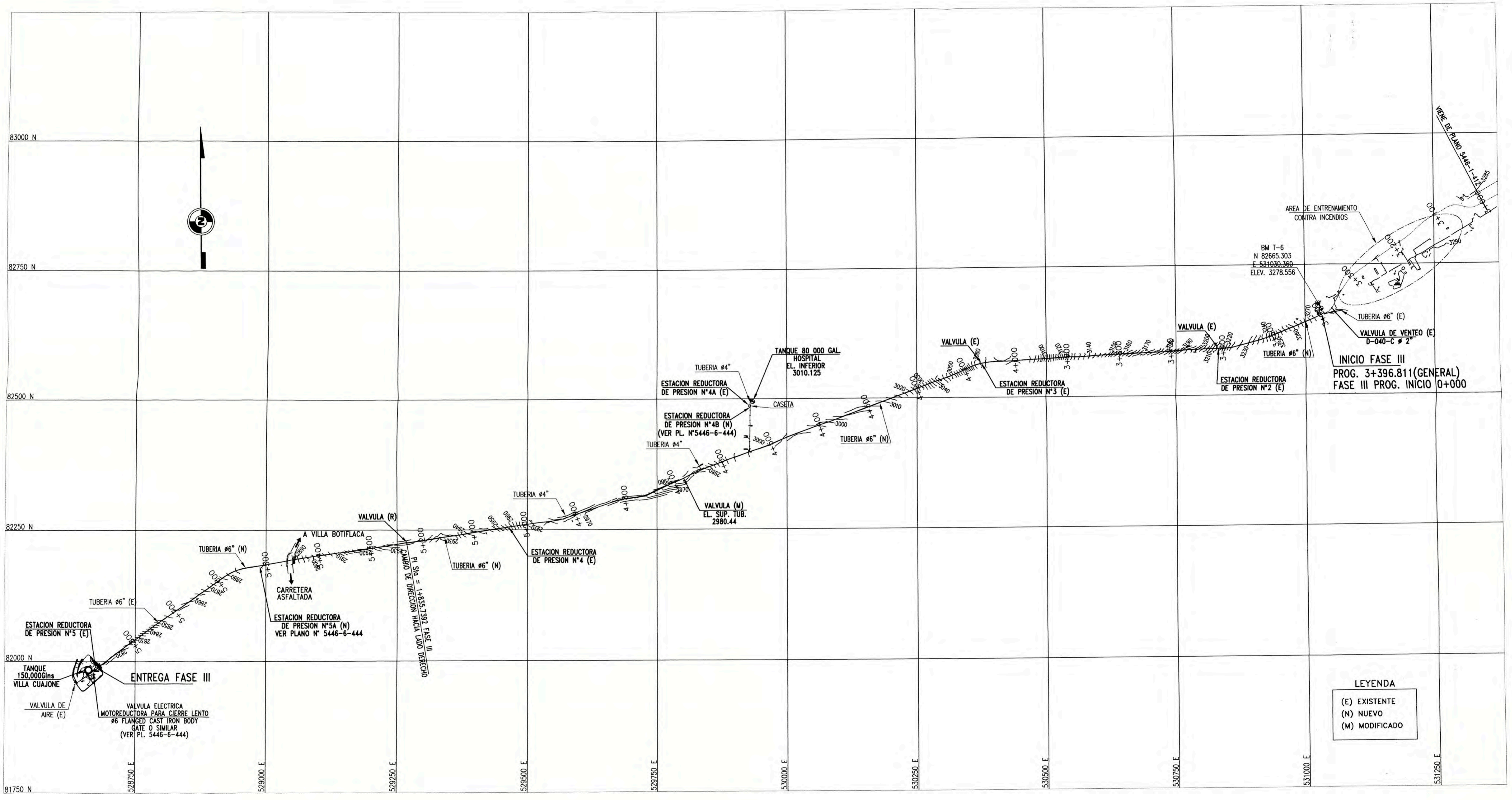
- Registro de Calificación de Soldadura
- Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR)
- Especificación de Procedimiento de Soldadura (WPS)

- Formato de Control de Calidad de Soldadura
 - Informe de Ensayo de Doblado
 - Informe de Ensayo de Tracción
 - Informe Técnico de Inspección Radiográfica – ITCC S.A.
- e) Seguridad:**
- Cuadro de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos – IPER
 - Cuadro de Lista de Riesgos No Aceptables
 - Formato de Reporte de Condiciones Subestandar
 - Reporte de Incidente
 - MSDS del Ancospense 3810,
 - MSDS del Ancoclean 5360

ANEXO V : PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO I:
PLANOS

5446-1-413



LEYENDA
 (E) EXISTENTE
 (N) NUEVO
 (M) MODIFICADO

NOTAS:
 1. TOPOGRAFIA EJECUTADA POR RODASER EN NOV. 2006.
 2. SISTEMA DE COORDENADAS SCC.

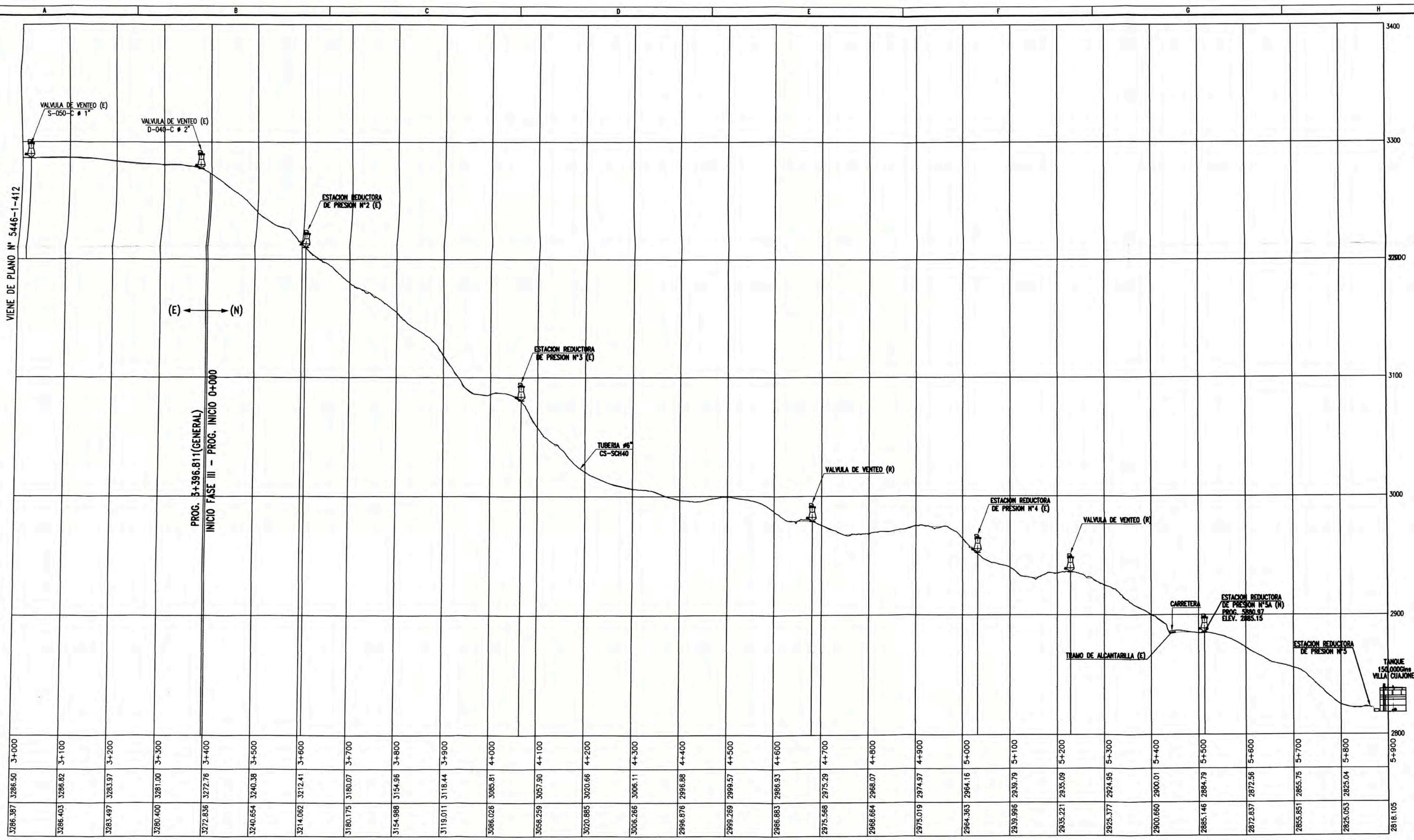
FECHA DE PLOTEO: 9/24/2013 12:17 p.m. | NOMBRE CONTC. DE PLOTEO: POR CAPAS.CTB
 FORMATO: PERS. I. 914 X 625 MM. (LANDSCAPE) PLOTED: 1:0.001 | SOFTWARE-VER: AUTOCAD-2007

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION				SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU	CUAJONE - VILLA BOTIFLACA LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III ARREGLO GENERAL DEL SISTEMA PLANTA - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+884.564	ADVERTENCIA SI ESTA BARRA NO MIDE 1" NO ESTAR A ESCALA.	PROY. DIB. 	ESC: 1/4000 JOB N°: 5446-05
								RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA					
5								DIBUJO	A. VELIZ		JUNIO 2007	SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA	PLANO N°: 5446-1-413		5446-05	
4							DISEÑO	D. COTRADO		JUNIO 2007						
3							SENIOR/COORD	J. E. / D. C.		AGO. 2007						
2							APROBACION	M. VALENCIA		AGO. 2007						
1							APROB. PARA CONSTRUC.	M. SERPA								

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

RUTA: C:\PLANOS\1-PLANTA 2-2(FASE III)-5446-1-413-0.dwg

5446-1-415



COTA DE RASANTE	COTA DE PROGRES.	PROGRES.
3286.387	3286.50	3+000
3286.403	3286.82	3+100
3283.497	3283.97	3+200
3280.400	3281.00	3+300
3272.836	3272.76	3+400
3240.654	3240.38	3+500
3214.062	3212.41	3+600
3180.175	3180.07	3+700
3154.988	3154.96	3+800
3119.011	3118.44	3+900
3086.026	3085.81	4+000
3059.259	3057.90	4+100
3020.885	3020.66	4+200
3006.266	3006.11	4+300
2996.876	2996.88	4+400
2999.269	2999.57	4+500
2986.883	2986.93	4+600
2975.588	2975.29	4+700
2968.664	2968.07	4+800
2975.019	2974.97	4+900
2964.363	2964.16	5+000
2939.996	2939.79	5+100
2935.221	2935.09	5+200
2925.377	2924.95	5+300
2900.660	2900.01	5+400
2885.146	2884.79	5+500
2872.837	2872.56	5+600
2855.851	2855.75	5+700
2825.053	2825.04	5+800
2818.105		5+900

LEYENDA

— LINEA DE TERRENO NATURAL (N) = NUEVO
 — LINEA DE TUBERIA (E) = EXISTENTE (R) = REUBICADO

PERFIL
 ESC: V=1000 H=1/2500

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION			
								RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA
1								A. VELIZ			JUNIO 2007
2								D. COTRADO			JUNIO 2007
3								J. E. / D. C.			AGO. 2007
4								M. VALENCIA			AGO. 2007

SOUTHERN COPPER
SOUTHERN PERU

SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA
 OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TIOUEPALA

APROB. PARA CONSTRUC. M. SERPA

CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
 LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
 LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
 ARREGLO GENERAL DEL SISTEMA
 PERFIL - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+900

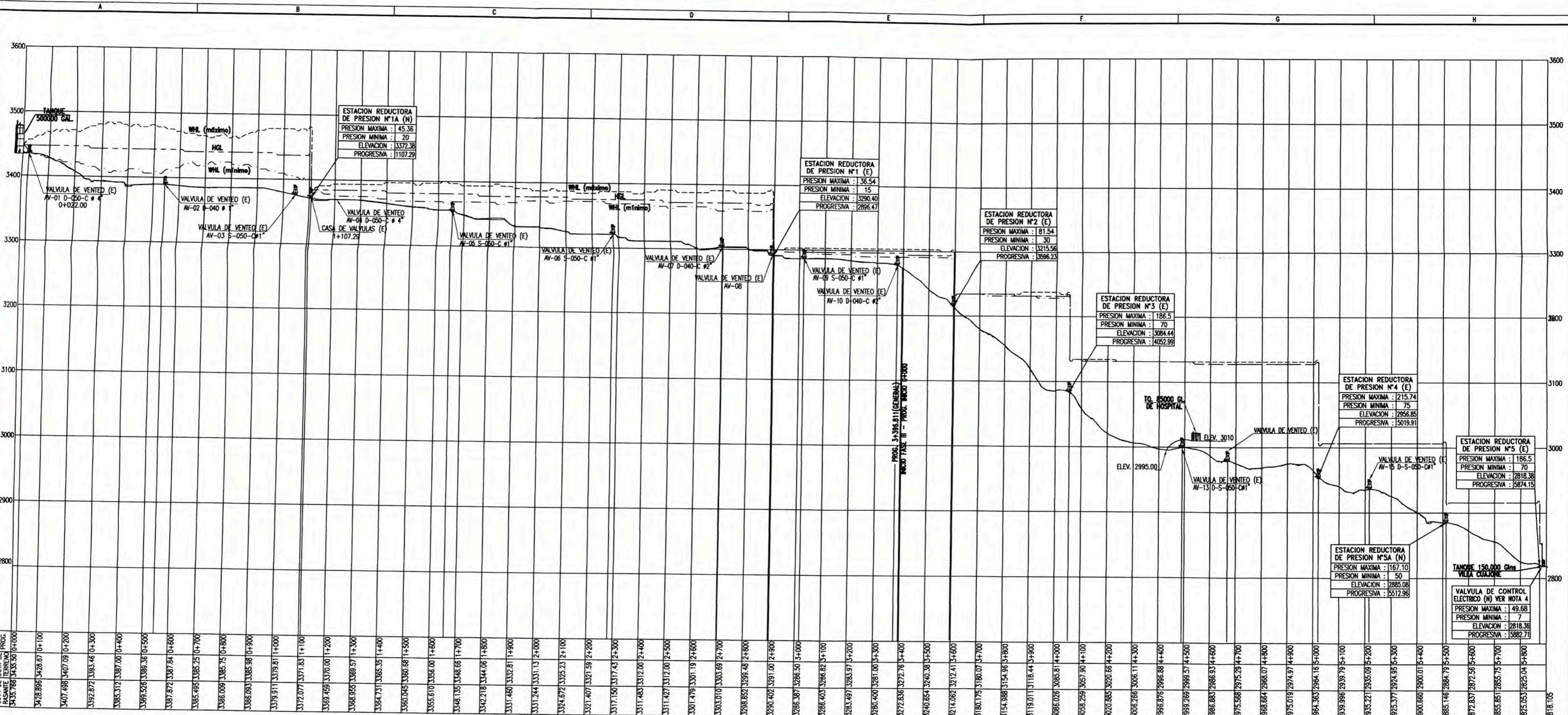
ADVERTENCIA: SI ESTA OBRA NO SE HACE EL DIBUJO NO ESTA A ESCALA.

PROY. DIB. ESC. INDICADA
 JOB N°: 5446-05

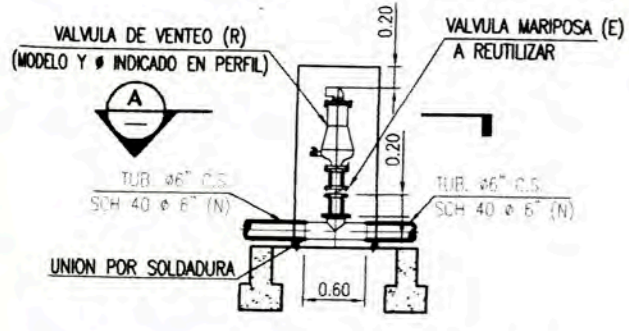
PLANO N°: 5446-1-415

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

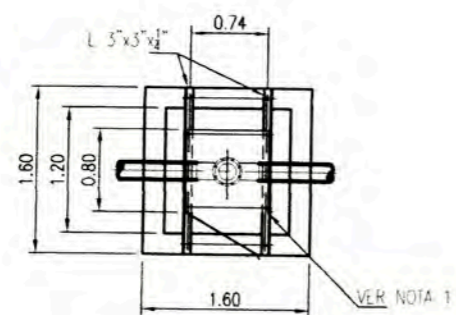
RUTA: C:\PLANOS\2 - PERFIL 2 - (FASE III) - 5446-1-415-0.dwg



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: V=1/7500 H=1/3000



VALV. VENTEO EN TUB. NUEVA
ESC: 1/50



SECCION A
ESC: 1/50

TIEMPO (SEG.)	Cv (mm)	Cv (in)
240	1000	200
600	200	60
840	60	20
1080	20	10
1320	10	0

Cv = gpm

LEYENDA	
HGL	: LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO
WHL _{max}	: LINEA POR GOLPE DE ARIETE MAXIMO
WHL _{min}	: LINEA POR GOLPE DE ARIETE MINIMO

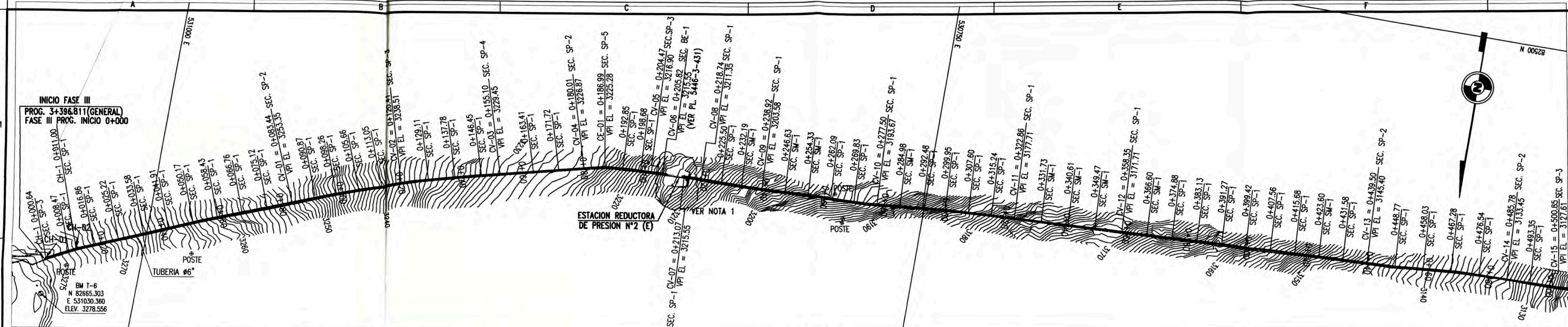
- NOTA:
- FABRICAR CAJA DE PROTECCION DE VALVULA VENTEO CON PLANCHA A-36 Y t=3/16". LA PUERTA DEBE TENER OZ CERRADOS CON OREJAS PARA CANDADO Y GUARDA CANDADOS. LOS DETALLES DE FABRICACION DEBEN SER POR EL CONSTRUCTOR. ARENADO COMERCIAL Y OZ CAPAS DE PINTURA EPOXICA.
 - PARA MAYOR REFERENCIA VER PLANO 5446-6-412 (VENTEOS).
 - TODAS LAS VALVULAS DE VENTEO (AV-XX) INDICADAS EN ESTE PLANO SON NUEVAS.
 - EL CIERRE DEL SISTEMA DEBERA HACERSE EN MAS DE 20 MINUTOS, CON DESCANSOS DE 2 MINUTOS.
 - TODAS LAS ESTACIONES REDUCTORAS DEBERAN SER MODIFICADAS A LAS NUEVAS PRESIONES.
- (N) = NUEVO
(E) = EXISTENTE
(R) = REUTILIZAR
(M) = MODIFICADO

DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA:	No. PLANO REF.:	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA:	PROCEDIMIENTO DE APROBACION				 SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA APROB. PARA CONSTRUC. M. SERPA	CUAJONE - LINEA DE AGUA POTABLE VILLA BOTIFLACA LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III TUBERIAS PFD - PERFIL HIDRAULICO DEL SISTEMA	ADVERTENCIA SI ESTA BARRA NO MIDE 1" NO ES LA ESCALA. PROY. DIB. ESC. INDICADA JOB N°: 5446-05 PLANO N°: 5446-6-437
						RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA			
						DIBUJO	A. VELIZ		JULIO 2007			
						DISEÑO	A. SAENZ		JULIO 2007			
						SEÑOR/COORD	J. E. / A. S.		AGO. 2007			
						APROBACION	M. VALENCIA		AGO. 2007			

NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

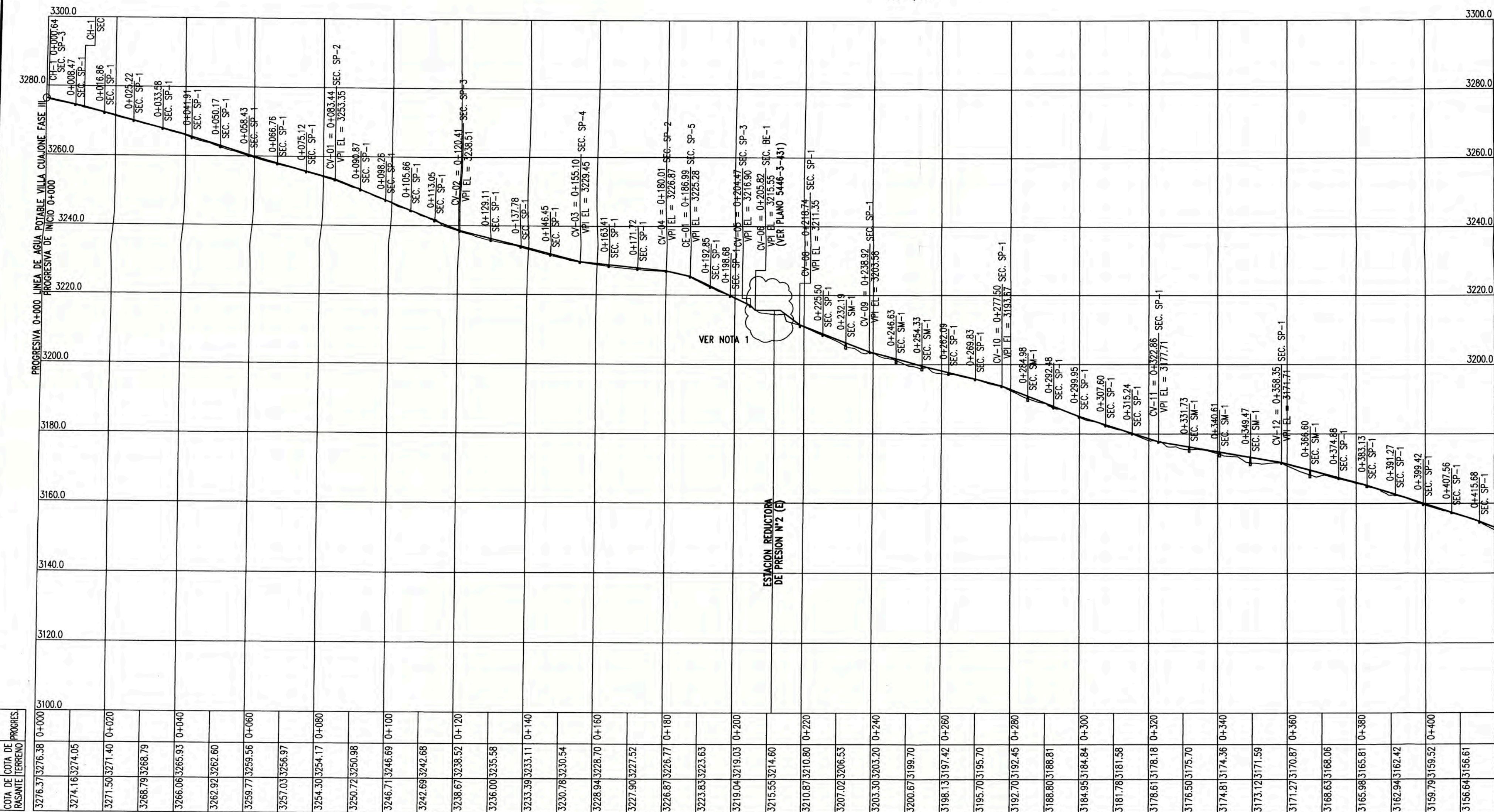
NOTA: (C) PLANOS 3 - PERFIL HIDRAULICO DEL SISTEMA (PFD) - 5446-6-437 - 0.dwg

FECHA DE BLOTOS: 9/24/2013 12:32 P.M. NOMBRE CONTR. DE PROYECTO: POR CAPAS/CIB
 FORMATO: PERS. 1: 914 X 625 MM. (CONTIENE) PLOTADO: 1:0.001 SOFTWARE: VER AUTOCAD-2007

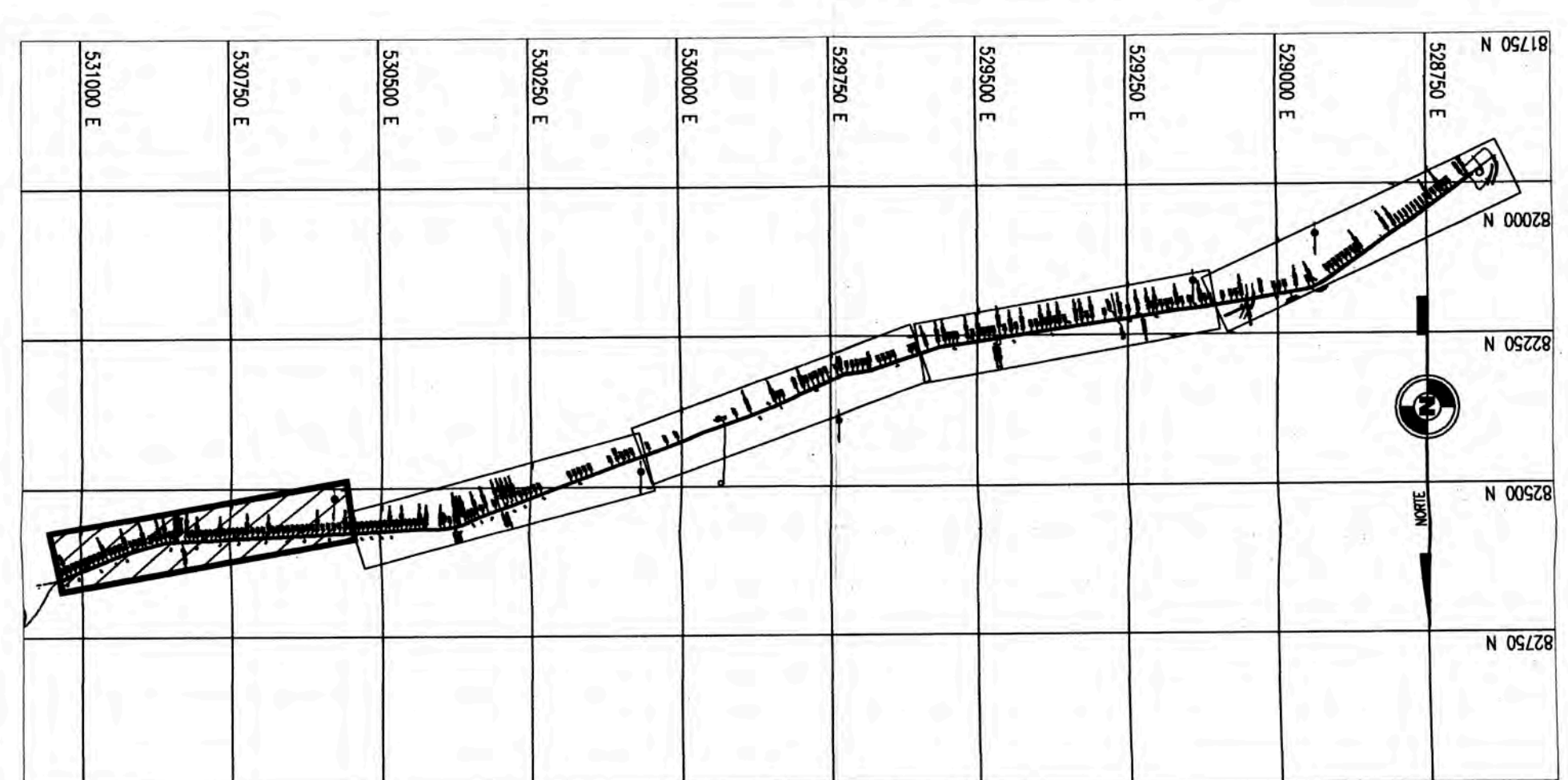


PLANTA
ESC: 1/800

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
1	CH-01 = 0+000.64	SEC. SP-3
2	CH-02 = 0+011.00	SEC. SP-1
3	0+008.47	SEC. SP-1
4	0+016.86	SEC. SP-1
5	0+025.22	SEC. SP-1
6	0+033.58	SEC. SP-1
7	0+041.91	SEC. SP-1
8	0+050.17	SEC. SP-1
9	0+058.43	SEC. SP-1
10	0+066.76	SEC. SP-1
11	0+075.12	SEC. SP-1
12	CV-01 = 0+083.44	SEC. SP-2
13	0+090.87	SEC. SP-1
14	0+098.26	SEC. SP-1
15	0+105.66	SEC. SP-1
16	0+113.05	SEC. SP-1
17	CV-02 = 0+120.41	SEC. SP-3
18	0+129.11	SEC. SP-1
19	0+137.78	SEC. SP-1
20	0+146.45	SEC. SP-1
21	CV-03 = 0+155.10	SEC. SP-4



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/800



PLANO LLAVE
ESC: 1/10000

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
22	0+163.41	SEC. SP-1
23	0+171.72	SEC. SP-1
24	CV-04 = 0+180.01	SEC. SP-5
25	CE-01 = 0+186.99	SEC. SP-2
26	0+192.85	SEC. SP-1
27	0+198.68	SEC. SP-1
28	CV-05 = 0+204.47	SEC. SP-3
29	CV-06 = 0+205.82	SEC. BE-1 (NOTA 1)
30	CV-07 = 0+213.07	SEC. SP-1 (NOTA 1)
32	CV-08 = 0+218.74	SEC. SP-1
33	0+225.50	SEC. SP-1
34	0+232.19	SEC. SM-1
35	CV-09 = 0+238.92	SEC. SP-1
36	0+246.63	SEC. SM-1
37	0+254.33	SEC. SM-1
38	0+262.09	SEC. SP-1
39	0+269.83	SEC. SP-1
40	CV-10 = 0+277.50	SEC. SP-1
41	0+284.98	SEC. SM-1
42	0+292.48	SEC. SP-1
43	0+299.95	SEC. SP-1
44	0+307.60	SEC. SP-1
45	0+315.24	SEC. SP-1

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
46	CV-11 = 0+322.86	SEC. SP-1
47	0+331.73	SEC. SM-1
48	0+340.61	SEC. SM-1
49	0+349.47	SEC. SM-1
50	CV-12 = 0+358.35	SEC. SP-1
51	0+366.60	SEC. SM-1
52	0+374.88	SEC. SP-1
53	0+383.13	SEC. SP-1
54	0+391.27	SEC. SP-1
55	0+399.42	SEC. SP-1
56	0+407.56	SEC. SP-1
57	0+415.68	SEC. SP-1
58	0+423.60	SEC. SM-1
59	0+431.58	SEC. SP-1
60	CV-13 = 0+439.50	SEC. SP-2
61	0+448.77	SEC. SP-1
62	0+458.03	SEC. SP-1
63	0+467.28	SEC. SP-1
64	0+476.54	SEC. SP-1
65	CV-14 = 0+485.78	SEC. SP-3
66	0+493.35	SEC. SP-1

NOTA:
1. LA ESTACION REDUCTORA SERA EFECTUADO CONFORME LOS PLANOS MECANICOS, LOS BLOQUES DE ANCLAJE SERAN ADECUADOS EN CAMPO.

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION
5								
4								
3								
2								
1								

RESPONSABLE		POR		FIRMA		FECHA	
DIBUJO	A. VELIZ					MAYO	2007
DISEÑO	D. COITRADO					MAYO	2007
SENIOR/COORD	J. E. / D. C.					AGO.	2007
APROBACION	M. VALENCIA					AGO.	2007

SOUTHERN COPPER
SOUTHERN PERU

SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA
OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA

CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
CIVIL

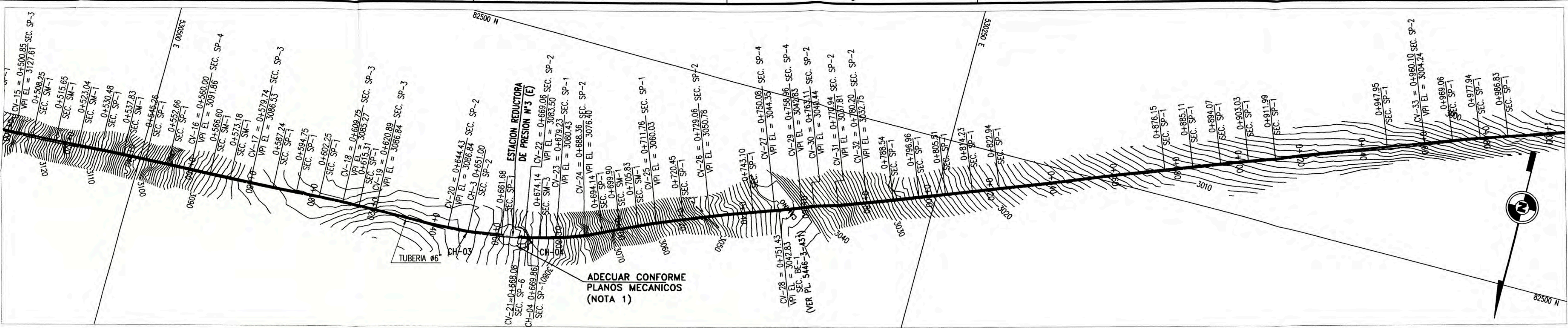
UBICACION DE SOPORTES EN PLANTA Y PERF. LONG. - PROG. 0+000 - 0+500

ADVERTENCIA
SI ESTA OBRA NO MECE
EL DUEÑO
NO ESTA A ESCALA

PROY. DIB. ESC. INDICADA
JOB N°:
5446-05

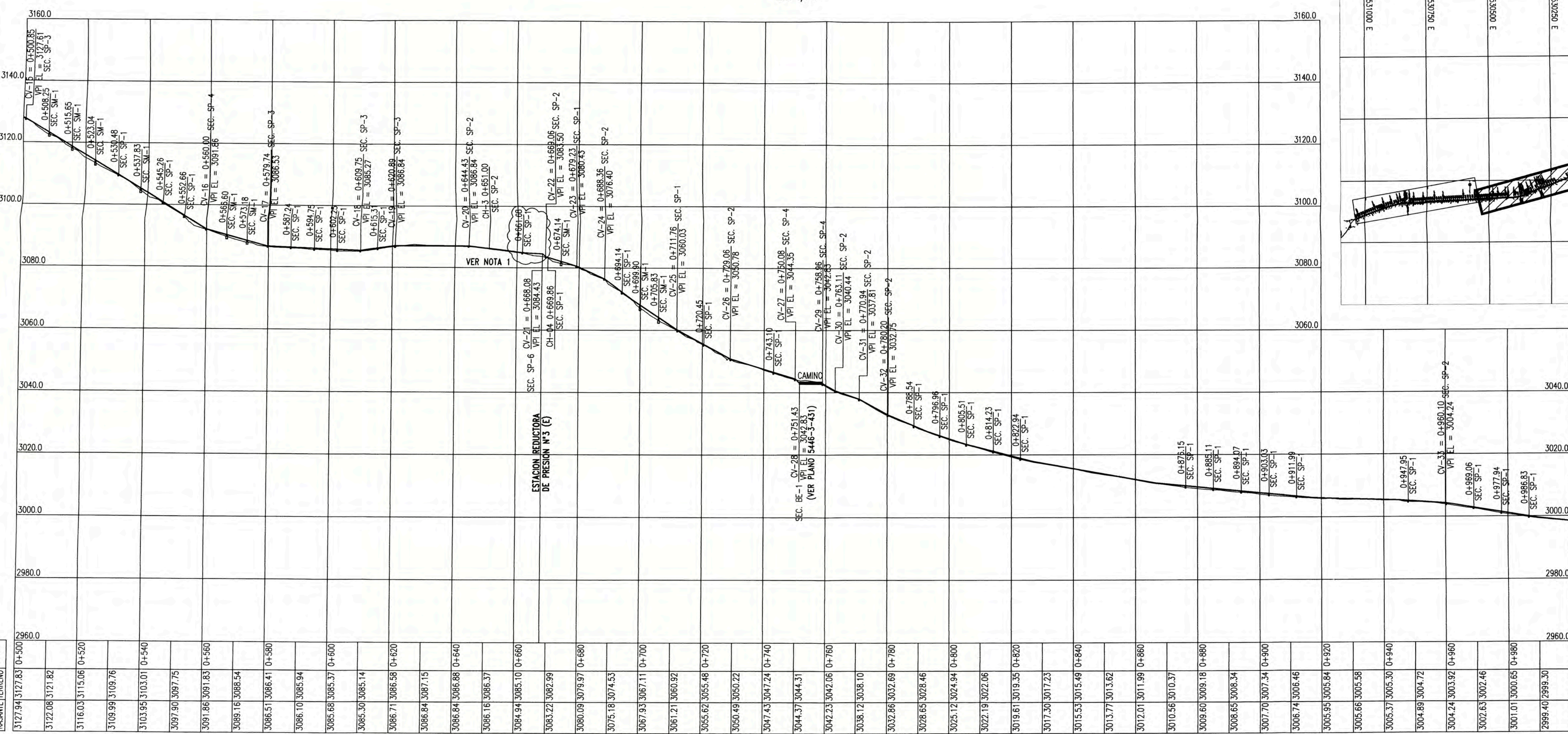
PLANO N°:
5446-2-418

5446-2-419

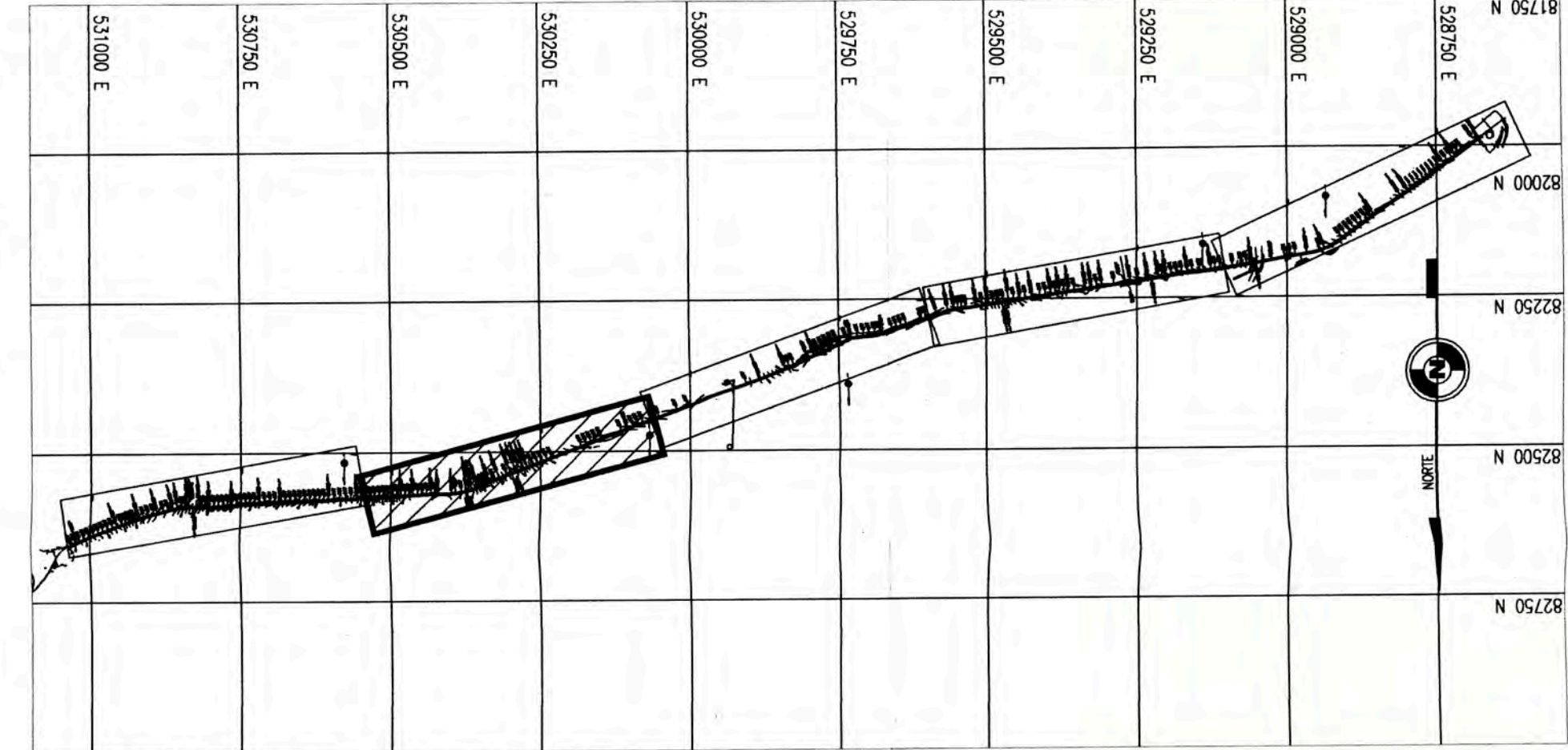


PLANTA
ESC: 1/800

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
67	CV-15 = 0+500.85	SEC. SP-3
68	0+508.25	SEC. SM-1
69	0+515.65	SEC. SM-1
70	0+523.04	SEC. SM-1
71	0+530.48	SEC. SP-1
72	0+537.83	SEC. SM-1
73	0+545.26	SEC. SP-1
74	0+552.66	SEC. SP-1
75	CV-16 = 0+560.00	SEC. SP-4
76	0+566.60	SEC. SM-1
77	0+573.18	SEC. SM-1
78	CV-17 = 0+579.74	SEC. SP-3
79	0+587.24	SEC. SP-1
80	0+594.75	SEC. SP-1
81	0+602.25	SEC. SP-1
82	CV-18 = 0+609.75	SEC. SP-3
83	0+615.31	SEC. SP-1
84	CV-19 = 0+620.89	SEC. SP-3



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/800



PLANO LLAVE
ESC: 1/10000

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
85	CV-20 = 0+644.43	SEC. SP-2
86	CH-03 = 0+651.00	SEC. SP-2
87	0+661.68	SEC. SP-1
88	CV-21 = 0+668.08	SEC. SP-6
89	CV-22 = 0+669.06	SEC. SP-2
90	CH-04 = 0+669.86	SEC. SP-1
91	0+674.14	SEC. SM-1
92	CV-23 = 0+679.23	SEC. SP-1
93	CV-24 = 0+688.36	SEC. SP-2
94	0+694.14	SEC. SP-1
95	0+699.90	SEC. SM-1
96	0+705.83	SEC. SM-1
97	CV-25 = 0+711.76	SEC. SP-1
98	0+720.45	SEC. SP-1
99	CV-26 = 0+729.06	SEC. SP-2
100	0+743.10	SEC. SP-1
101	CV-27 = 0+750.08	SEC. SP-4
102	CV-28 = 0+751.43	SEC. BE-1

(NOTA 1)

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
103	CV-29 = 0+758.96	SEC. SP-4
104	CV-30 = 0+763.11	SEC. SP-2
105	CV-31 = 0+770.94	SEC. SP-2
106	CV-32 = 0+780.20	SEC. SP-2
107	0+788.54	SEC. SP-1
108	0+796.96	SEC. SP-1
109	0+805.51	SEC. SP-1
110	0+814.23	SEC. SP-1
111	0+822.94	SEC. SP-1
112	0+826.15	SEC. SP-1
113	0+835.11	SEC. SP-1
114	0+844.07	SEC. SP-1
115	0+853.03	SEC. SP-1
116	0+861.99	SEC. SP-1
117	0+870.95	SEC. SP-1
118	CV-33 = 0+880.10	SEC. SP-2
119	0+889.06	SEC. SP-1
120	0+897.94	SEC. SP-1
121	0+906.83	SEC. SP-1

NOTA:
1. LA ESTACION REDUCTORA SERA EFECTUADO CONFORME LOS PLANOS MECANICOS, LOS BLOQUES DE ANCLAJE SERAN ADECUADOS EN CAMPO.

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION			
								RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA
5								DIBUJO	A. VELIZ		MAYO 2007
4						5446-3-430	SOPORTES DE CONCRETO, SECCIONES TYPICAS - DETALLES	DISENO	D. COTRADO		MAYO 2007
3						5446-1-415	PERFIL - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+900	SENIOR/COORD	J. E. / D. C.		AGO. 2007
2						5446-1-413	PLANTA - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+884.564	APROBACION	M. VALENCIA		AGO. 2007



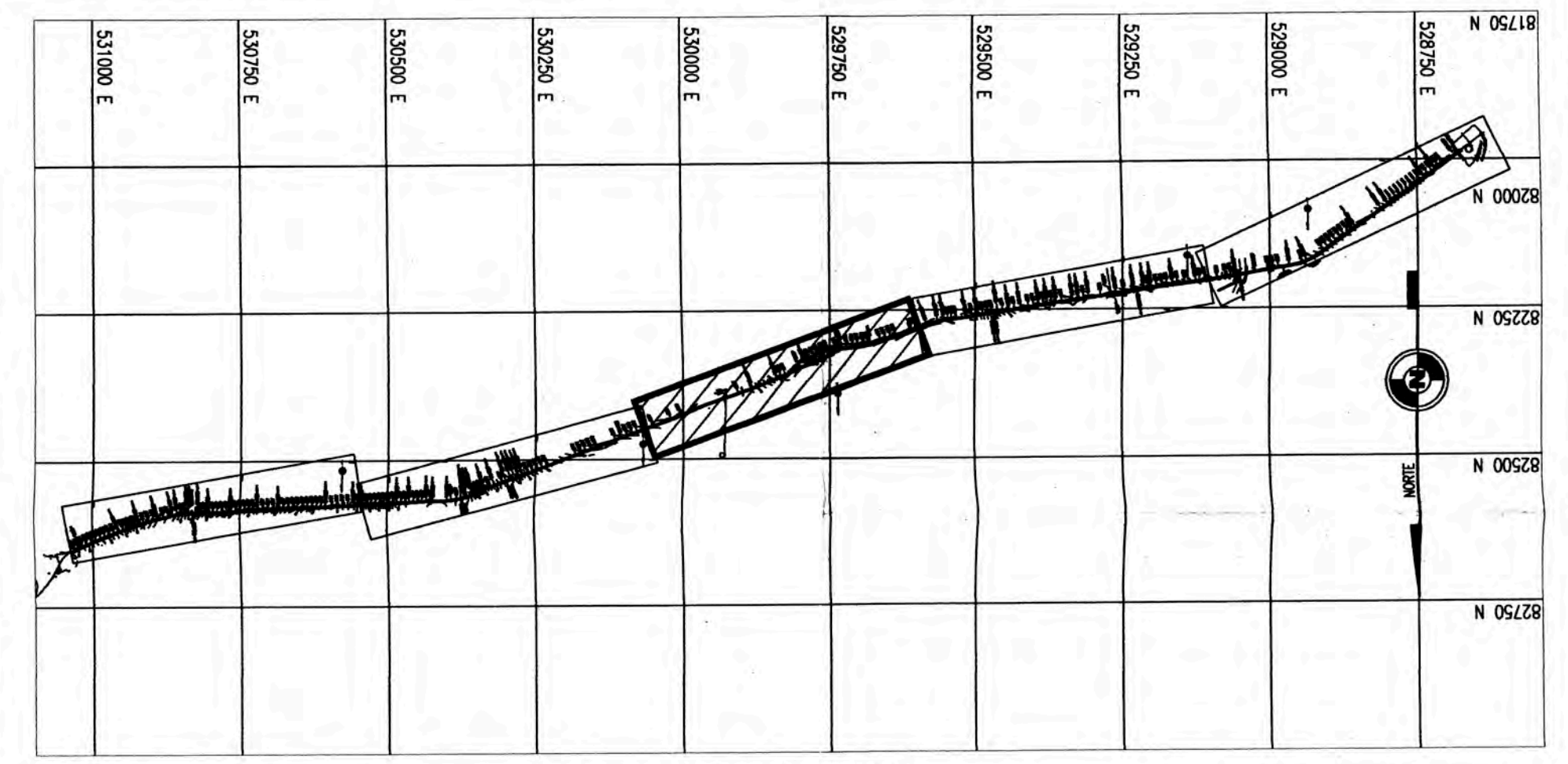
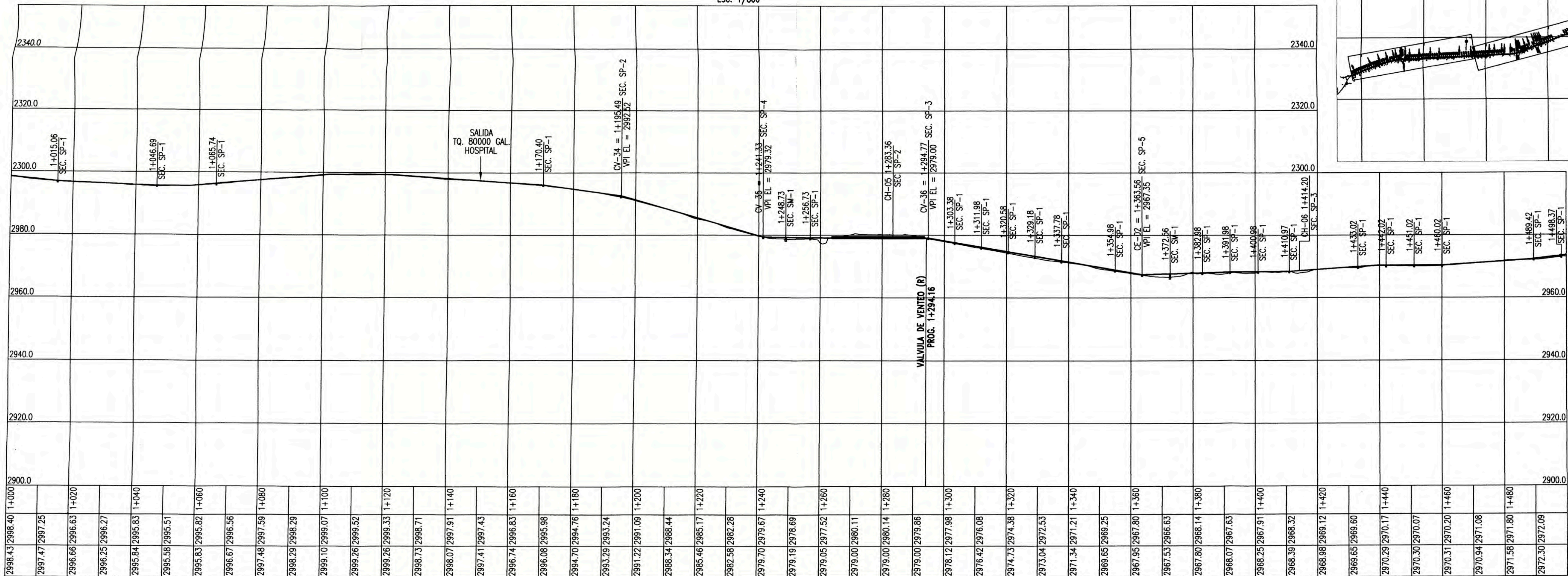
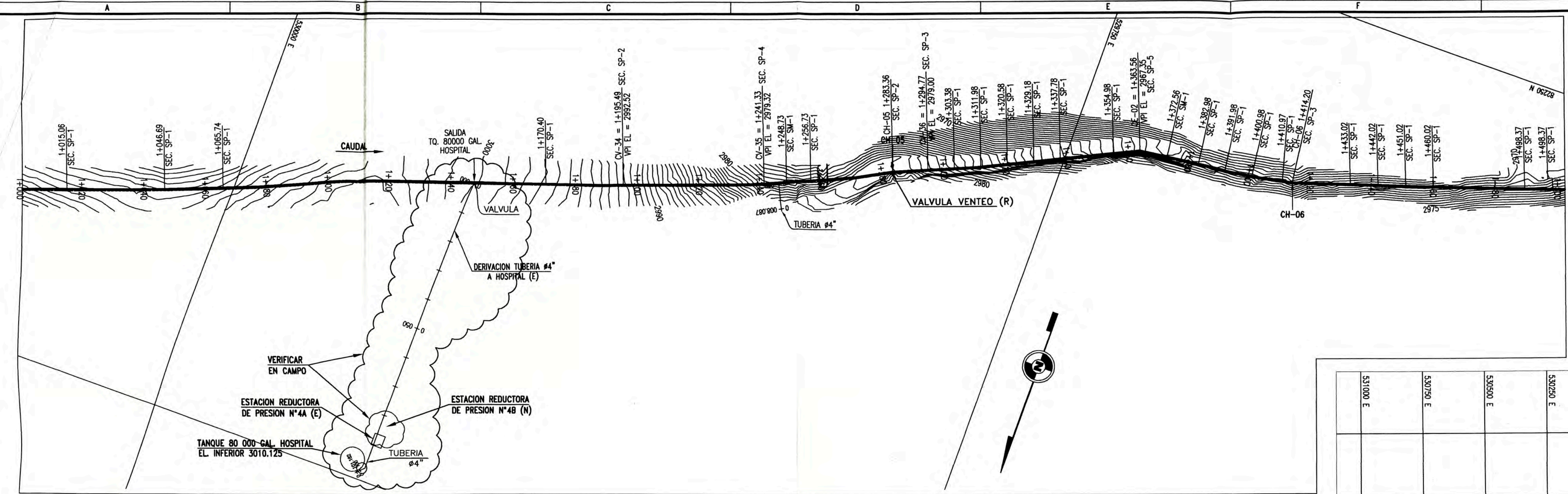
SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA
OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA

CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
CIVIL
UBICACION DE SOPORTES EN PLANTA Y PERF. LONG. - PROG. 0+500 - 1+000

ADVERTENCIA	PROY. DIB.	ESC: INDICADA
SI ESTA BARRA NO MIDE 1" DE LARGO NO ESTÁ A ESCALA	JOB N°:	5446-05
PLANO N°:	5446-2-419	

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

ROTA: (G) PLANOS 4 - UBICACION SOPORTES-5446-2-418_419_420_421_422-0.dwg



N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
122	1+015.06	SEC. SP-1
123	1+046.69	SEC. SP-1
124	1+065.74	SEC. SP-1
125	1+170.40	SEC. SP-1
126	CV-34 = 1+195.49	SEC. SP-2
127	CV-35 = 1+241.33	SEC. SP-4
128	1+248.73	SEC. SM-1
129	1+256.73	SEC. SP-1
130	CH-05 = 1+283.36	SEC. SP-2
131	CV-36 = 1+294.77	SEC. SP-3
132	1+303.38	SEC. SP-1
133	1+311.98	SEC. SP-1
134	1+320.58	SEC. SP-1
135	1+329.18	SEC. SP-1
136	1+337.78	SEC. SP-1
137	1+354.98	SEC. SP-1
138	CE-02 = 1+363.56	SEC. SP-5
139	1+372.56	SEC. SM-1
140	1+382.98	SEC. SP-1
141	1+391.98	SEC. SP-1
142	1+400.98	SEC. SP-1
143	1+410.97	SEC. SP-1
144	CH-06 = 1+414.20	SEC. SP-3
145	1+433.02	SEC. SP-1
146	1+442.02	SEC. SP-1
147	1+451.02	SEC. SP-1
148	1+460.02	SEC. SP-1
149	1+489.42	SEC. SP-1
150	1+498.37	SEC. SP-1

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION	RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA
5												
4												
3						5446-3-430	SOPORTES DE CONCRETO, SECCIONES TÍPICAS - DETALLES	DISEÑO	D. COTRADO			MAYO 2007
2						5446-1-415	PERFIL - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+900	SENIOR/COORD	J. E. / D. C.			AGO. 2007
1						5446-1-413	PLANTA - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+884.564	APROBACION	M. VALENCIA			AGO. 2007

SOUTHERN COPPER
SOUTHERN PERU

SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA
OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA

CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
CIVIL

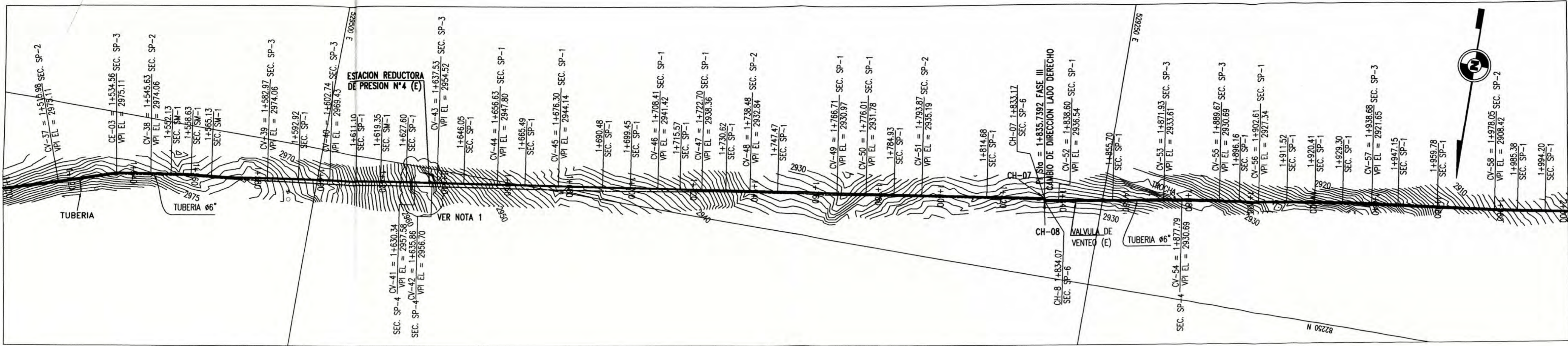
UBICACION DE SOPORTES EN PLANTA Y PERF. LONG. - PROG. 1+000 - 1+500

ADVERTENCIA
SI ESTA OBRA NO MADE EN EL SEÑALADO NO ESTA A ESCALA

PROY. DIB. ESC: INDICADA
JOB N°: 5446-05

PLANO N°: 5446-2-420

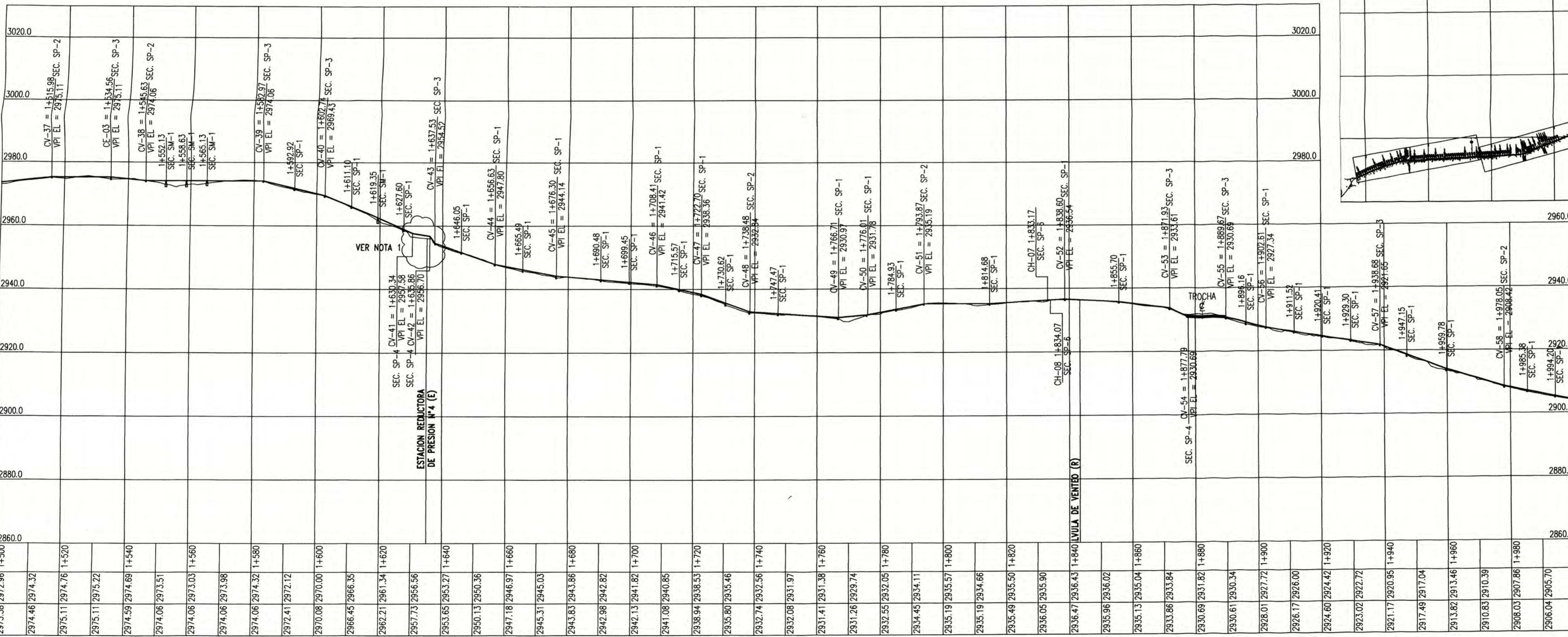
5446-2-421



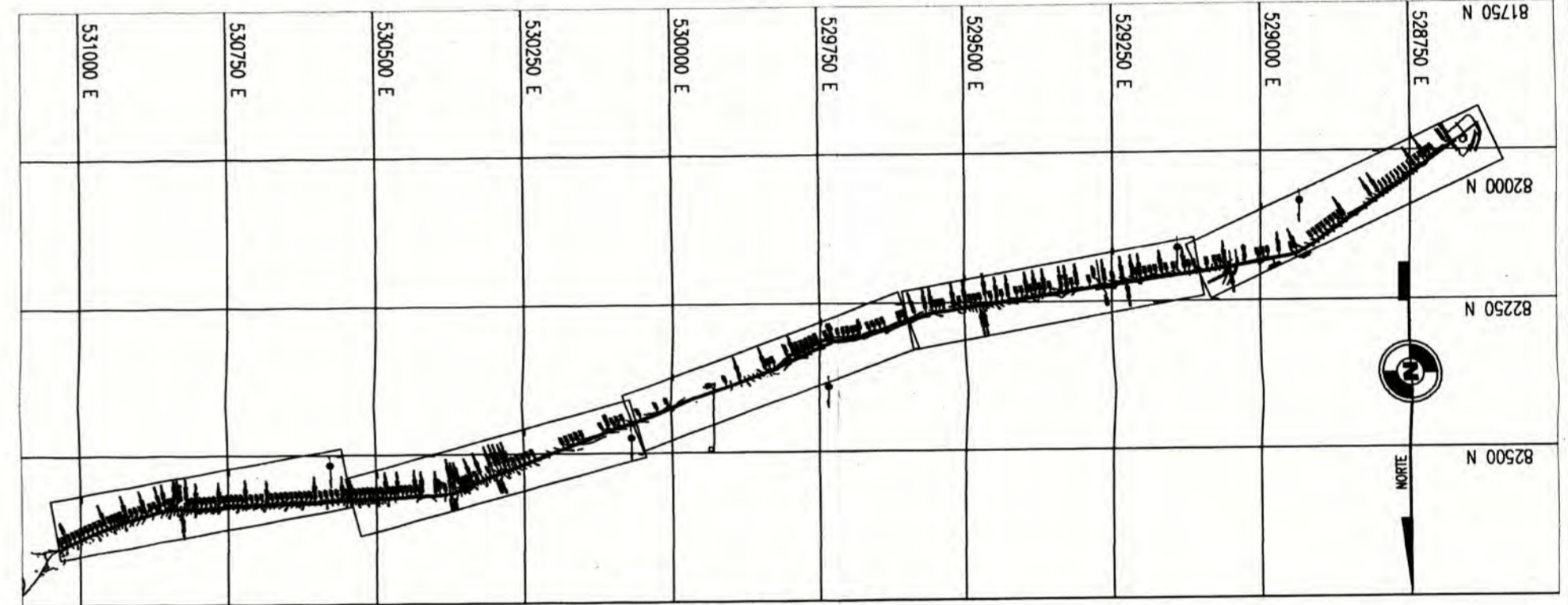
PLANTA
ESC: 1/800

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
151	CV-37 = 1+515.98	SEC. SP-2
152	CE-03 = 1+534.56	SEC. SP-3
153	CV-38 = 1+545.63	SEC. SP-2
154	1+552.13	SEC. SM-1
155	1+558.63	SEC. SM-1
156	1+565.13	SEC. SM-1
157	CV-39 = 1+582.97	SEC. SP-3
158	1+592.92	SEC. SP-1
159	CV-40 = 1+602.74	SEC. SP-3
160	1+611.10	SEC. SP-1
161	1+619.35	SEC. SM-1
162	1+627.60	SEC. SP-1
163	CV-41 = 1+630.34	SEC. SP-4
164	CV-42 = 1+635.86	SEC. SP-4
165	CV-43 = 1+637.53	SEC. SP-3
166	1+646.05	SEC. SP-1
167	CV-44 = 1+656.63	SEC. SP-1
168	1+665.49	SEC. SP-1
169	CV-45 = 1+676.30	SEC. SP-1
170	1+690.48	SEC. SP-1
171	1+699.45	SEC. SP-1
172	CV-46 = 1+708.41	SEC. SP-1
173	1+715.57	SEC. SP-1
174	CV-47 = 1+722.70	SEC. SP-1

(VER NOTA 1)



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/800



PLANO LLAVE
ESC: 1/10000

N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
175	1+730.62	SEC. SP-2
176	CV-48 = 1+738.48	SEC. SP-1
177	1+747.47	SEC. SP-1
178	CV-49 = 1+766.71	SEC. SP-1
179	CV-50 = 1+776.01	SEC. SP-1
180	1+784.93	SEC. SP-1
181	CV-51 = 1+793.87	SEC. SP-2
182	1+814.68	SEC. SP-2
183	CH-07 = 1+833.17	SEC. SP-6
184	CH-08 = 1+834.07	SEC. SP-6
185	CV-52 = 1+838.60	SEC. SP-1
186	1+855.70	SEC. SP-1
187	CV-53 = 1+871.93	SEC. SP-3
188	CV-54 = 1+877.79	SEC. SP-4
189	CV-55 = 1+889.67	SEC. SP-3
190	1+896.16	SEC. SP-1
191	CV-56 = 1+902.61	SEC. SP-1
192	1+911.52	SEC. SP-1
193	1+920.41	SEC. SP-1
194	1+929.30	SEC. SP-1
195	CV-57 = 1+938.68	SEC. SP-3
196	1+947.15	SEC. SP-1
197	1+959.78	SEC. SP-1
198	CV-58 = 1+978.05	SEC. SP-2
199	1+985.38	SEC. SP-1
200	1+994.20	SEC. SP-1

NOTA:
1. LA ESTACION REDUCTORA SERA EFECTUADO CONFORME LOS PLANOS MECANICOS, LOS BLOQUES DE ANCLAJE SERAN ADECUADOS EN CAMPO.

FECHA DE PLOTADO: 9/24/2013 12:34 p.m. NOMBRE COMFIC. DE PLOTADO: POR CAPAS.CTB
FORMATO: PERS. 1: 914 X 625 MM. (UNIDADES: PLOTADO: 10.000) SOFTWARE: VERTICAD-2007

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION			
								RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA
5								DIBUJO	A. VELIZ		MAYO 2007
4						5446-3-430	SOPORTES DE CONCRETO, SECCIONES TICAS - DETALLES	DISEÑO	D. COTRADO		MAYO 2007
3						5446-1-415	PERFIL - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+900	SENIOR/COORD	J. E. / D. C.		AGO. 2007
2						5446-1-413	PLANTA - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+884.564	APROBACION	M. VALENCIA		AGO. 2007



CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
CIVIL
UBICACION DE SOPORTES EN PLANTA Y PERF. LONG. - PROG. 1+500 - 2+000

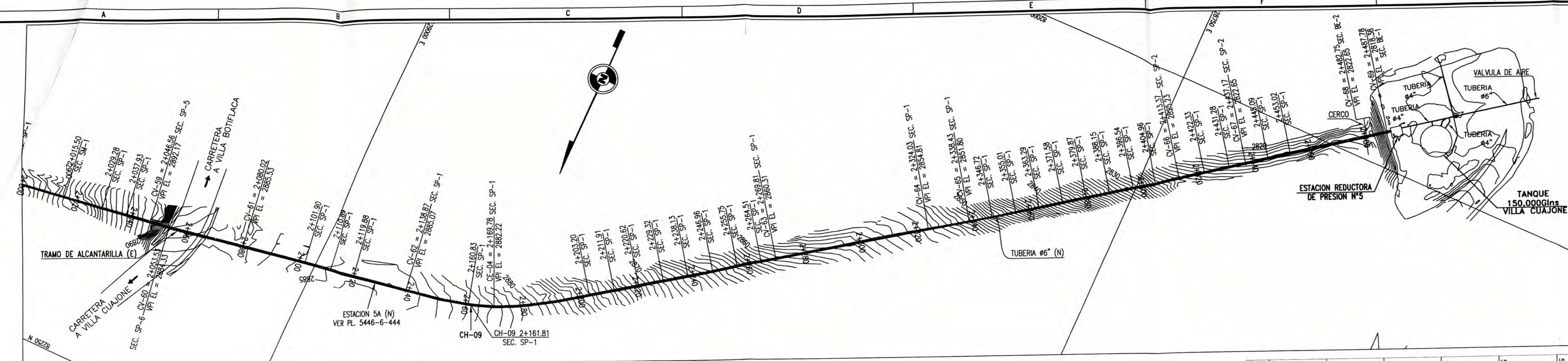
ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 1 CM EN EL DIBUJO NO ESTA A ESCALA

PROY. DIB. ESC: INDICADA
JOB N°: 5446-05

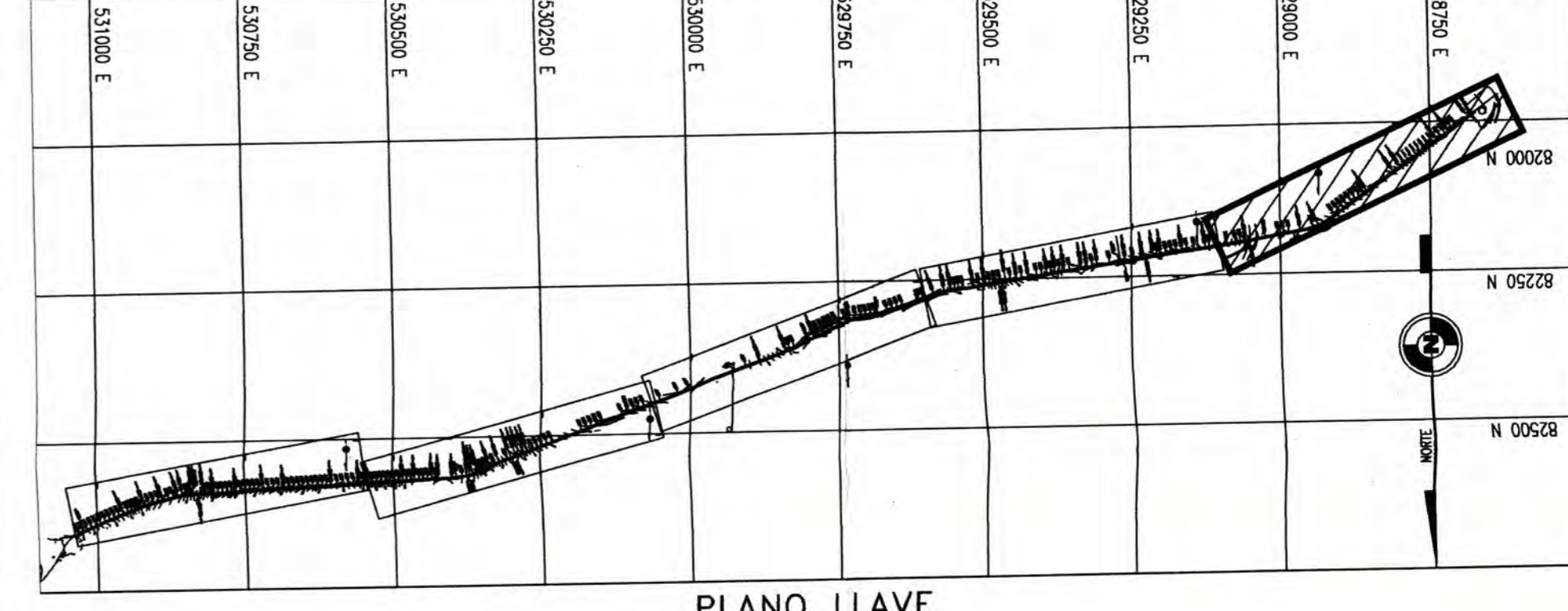
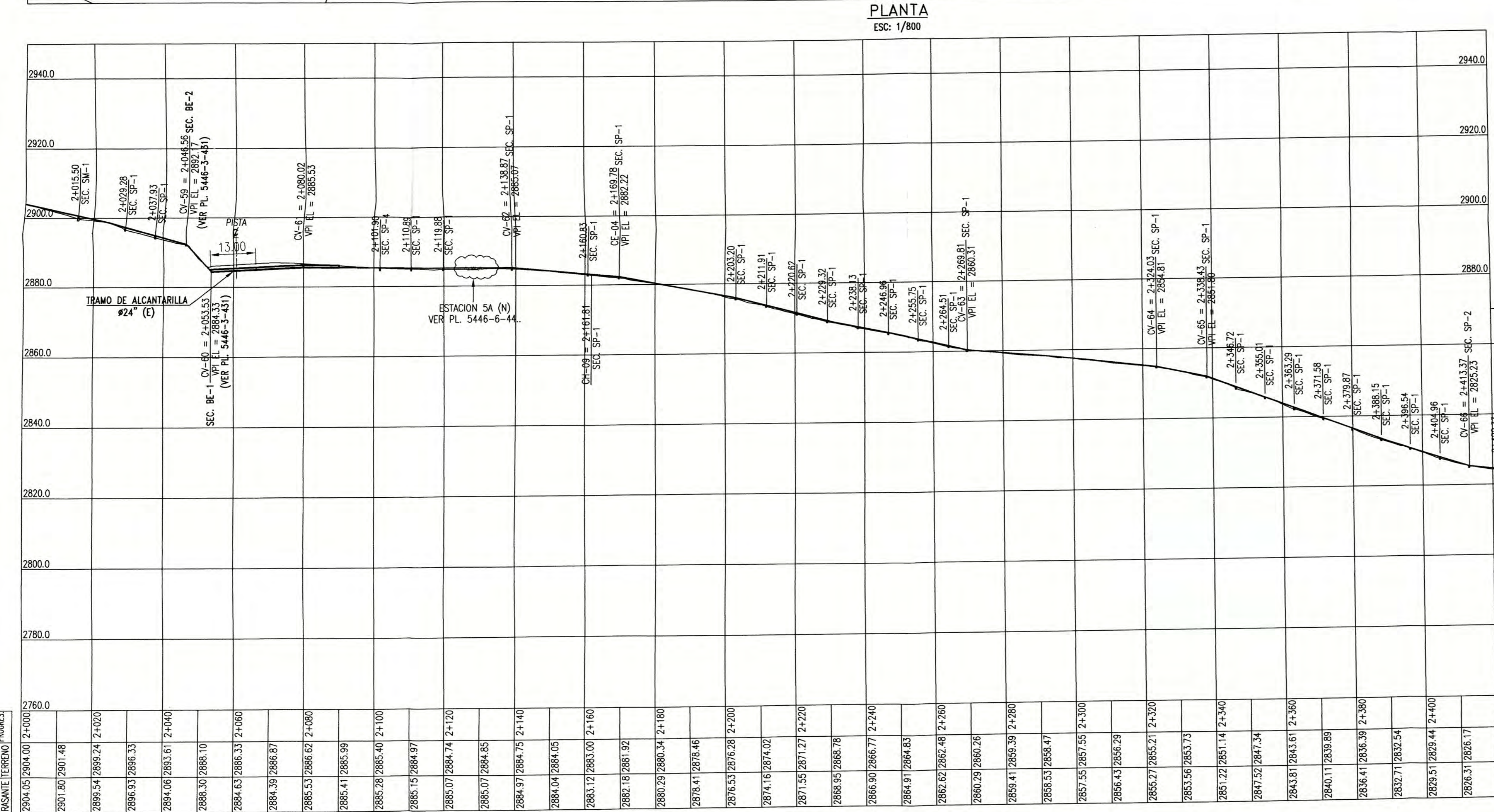
PLANO N°:
5446-2-421

5446-2-422

FECHA DE PLOTEO: 9/24/2013 12:35 p.m. NOMBRE CONEJO DE PLOTEO: POR CAPAS CIB. SOFTWARE-VER: AUTOCAD-2007
 FORMATO-PESS: 1: 914 X 625 MM. (LARGUADO) PLOTEO: 10.001



N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
201	2+015.50	SEC. SM-3
202	2+029.28	SEC. SP-1
203	2+037.93	SEC. SP-1
204	CV-59 = 2+046.56	SEC. BE-2
205	CV-60 = 2+053.53	SEC. BE-1
206	CV-61 = 2+080.02	SEC. SP-4
207	2+101.90	SEC. SP-4
208	2+110.89	SEC. SP-1
209	2+119.88	SEC. SP-1
210	CV-62 = 2+138.87	SEC. SP-1
211	2+160.83	SEC. SP-1
212	CH-09 = 2+161.81	SEC. SP-1
213	CE-04 = 2+169.78	SEC. SP-1
214	2+203.20	SEC. SP-1
215	2+211.91	SEC. SP-1
216	2+220.62	SEC. SP-1
217	2+229.32	SEC. SP-1
218	2+238.13	SEC. SP-1



N°	PROGRESIVA	TIPO SOPORTE
219	2+246.96	SEC. SP-1
220	2+255.75	SEC. SP-1
221	2+264.51	SEC. SP-1
222	CV-63 = 2+269.81	SEC. SP-1
223	CV-64 = 2+324.03	SEC. SP-1
224	CV-65 = 2+338.43	SEC. SP-1
225	2+346.72	SEC. SP-1
226	2+355.01	SEC. SP-1
227	2+363.29	SEC. SP-1
228	2+371.58	SEC. SP-1
229	2+379.87	SEC. SP-1
230	2+388.15	SEC. SP-1
231	2+396.54	SEC. SP-1
232	2+404.96	SEC. SP-1
233	CV-66 = 2+413.37	SEC. SP-2
234	2+422.33	SEC. SP-1
235	2+431.28	SEC. SP-1
236	CV-67 = 2+437.17	SEC. SP-2
237	2+445.09	SEC. SP-1
238	2+453.02	SEC. SP-1
239	CV-68 = 2+482.75	SEC. BE-2
240	CV-69 = 2+487.78	SEC. BE-1

No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION	RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA
5												
4												
3						5446-3-430	SOPORTES DE CONCRETO, SECCIONES TÍPICAS - DETALLES	DISERO	D. COTRADO			MAYO 2007
2						5446-1-415	PERFIL - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+900	SENIOR/COORD	J. E. / D. C.			AGO. 2007
1						5446-1-413	PLANTA - TRAMO 2 DE 2 - PROGRESIVAS 3+000 - 5+884.564	APROBACION	M. VALENCIA			AGO. 2007

SOUTHERN COPPER
SOUTHERN PERU

SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA
OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA

APROB. PARA CONSTRUC. M. SERPA

CUAJONE - VILLA BOTIFLACA
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III
CIVIL

UBICACION DE SOPORTES EN PLANTA Y PERF. LONG. - PROG. 2+000 - 2+489.2

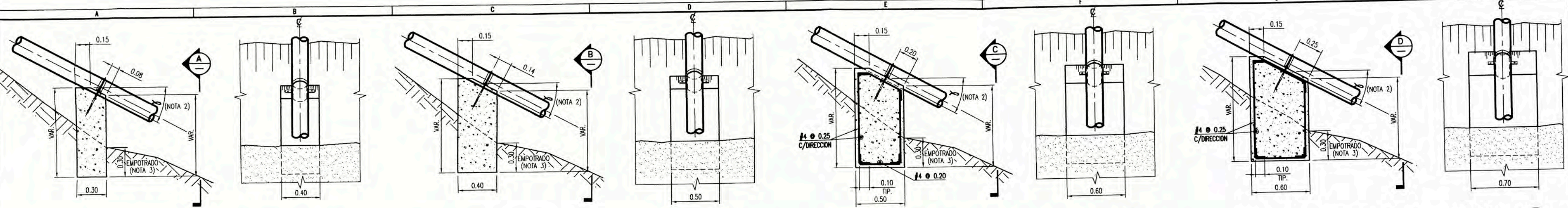
ADVERTENCIA
SI ESTA BARRA NO MIDE 1 P. DEBIDO NO ESTA A ESCALA.

PROY. DIB. ESC: INDICADA
JOB N°:
5446-05

PLANO N°:
5446-2-422

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

RUTA: G:\PLANOS\4 - UBICACION SOPORTES-5446-2-418_419_420_421_422-0.dwg



SOPORTE EN PENDIENTE SP-1
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

SECCION A
ESC.: 1/20

SOPORTE EN PENDIENTE SP-2
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

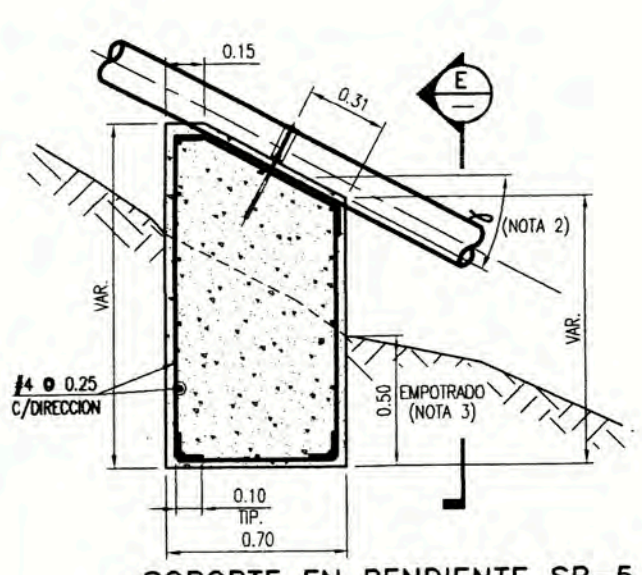
SECCION B
ESC.: 1/20

SOPORTE EN PENDIENTE SP-3
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

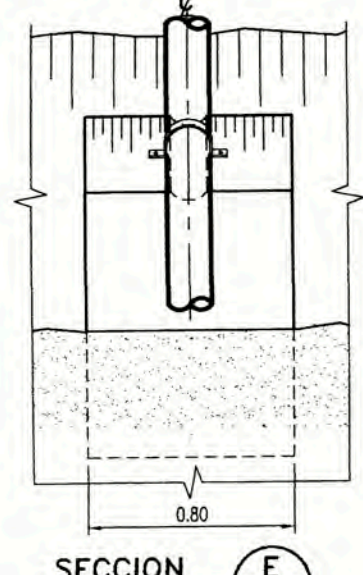
SECCION C
ESC.: 1/20

SOPORTE EN PENDIENTE SP-4
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

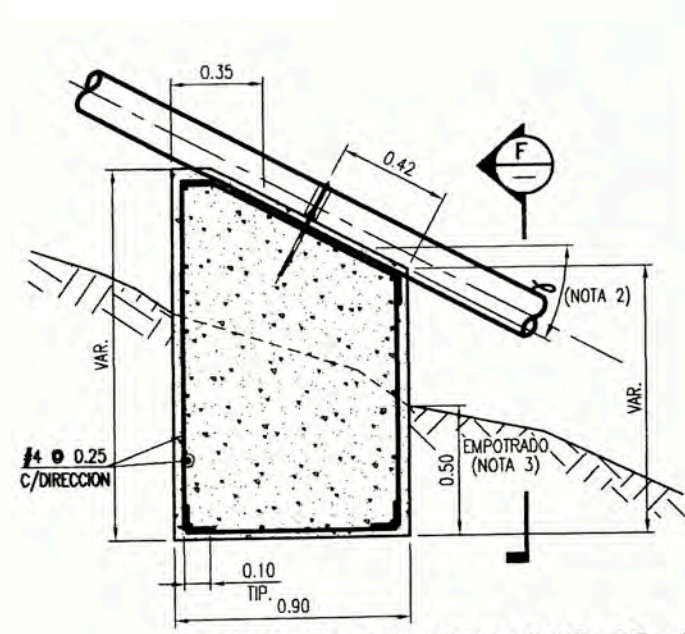
SECCION D
ESC.: 1/20



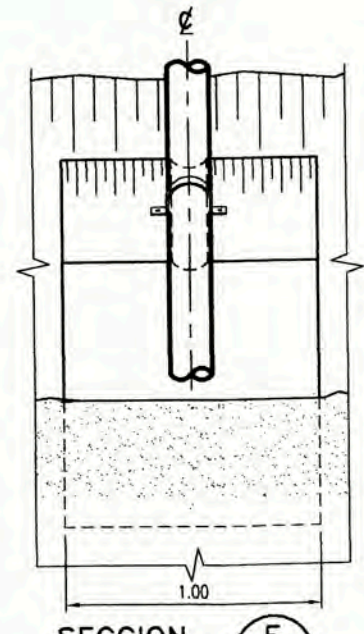
SOPORTE EN PENDIENTE SP-5
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20



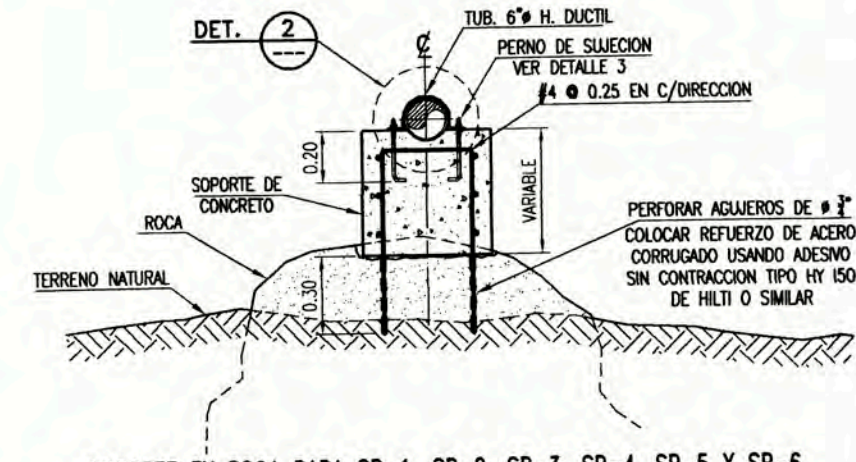
SECCION E
ESC.: 1/20



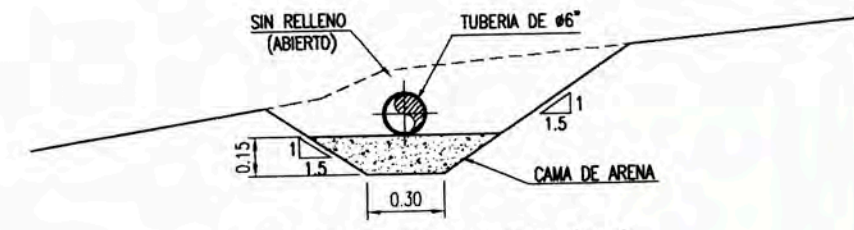
SOPORTE EN PENDIENTE SP-6
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20



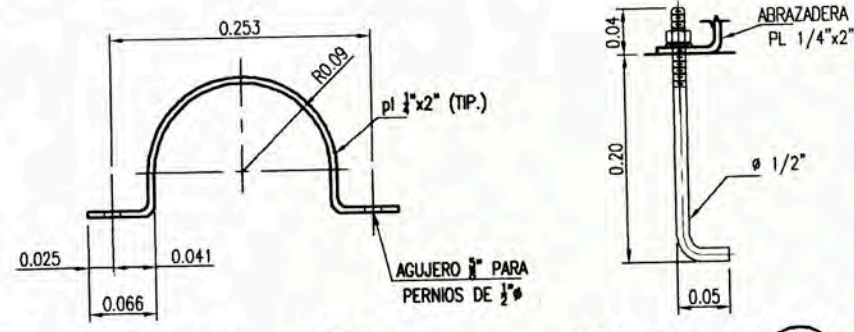
SECCION F
ESC.: 1/20



SOPORTE EN ROCA PARA SP-1, SP-2, SP-3, SP-4, SP-5 Y SP-6
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

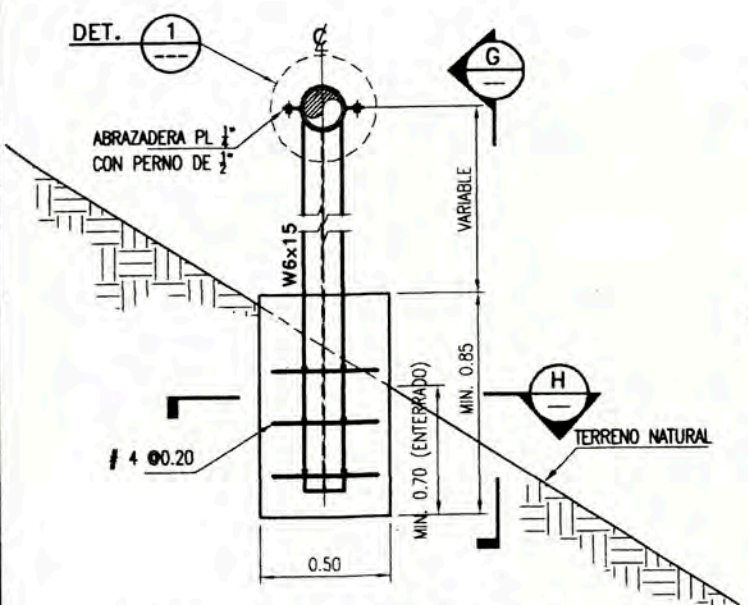


TUBERIA EN CORTE (TC)
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

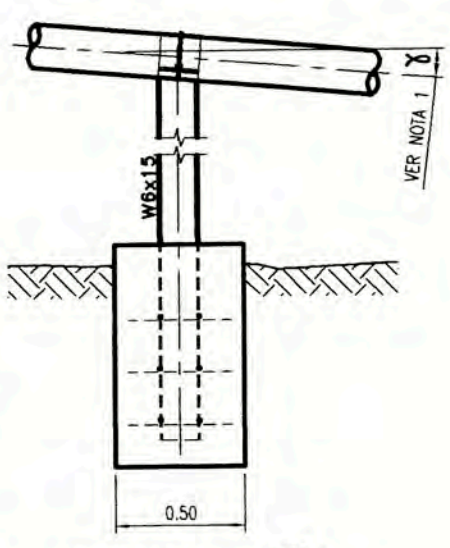


DETALLE 2
ESC.: 1/5

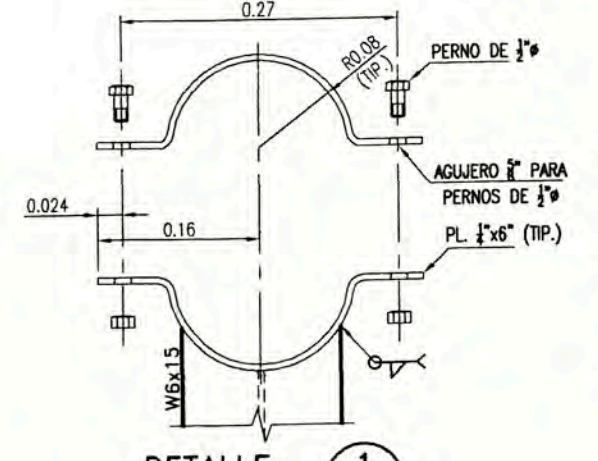
DETALLE 3
ESC.: 1/5



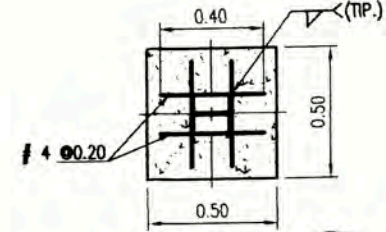
SOPORTE METALICO SM-1
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20



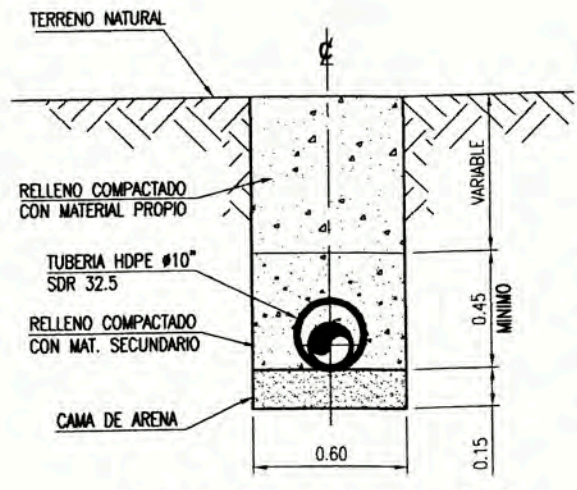
SECCION G
ESC.: 1/20



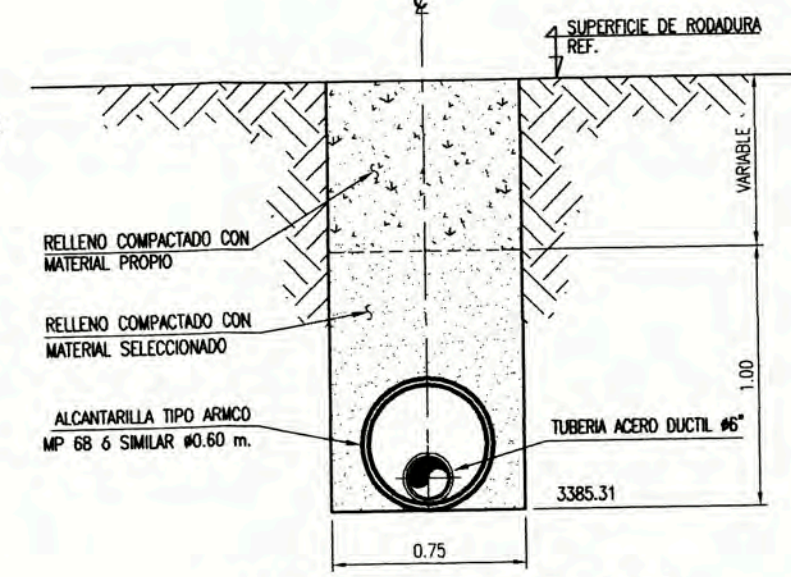
DETALLE 1
ESC.: 1/5



SECCION H
ESC.: 1/20



TUBERIA ENTERRADA (TE)
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20



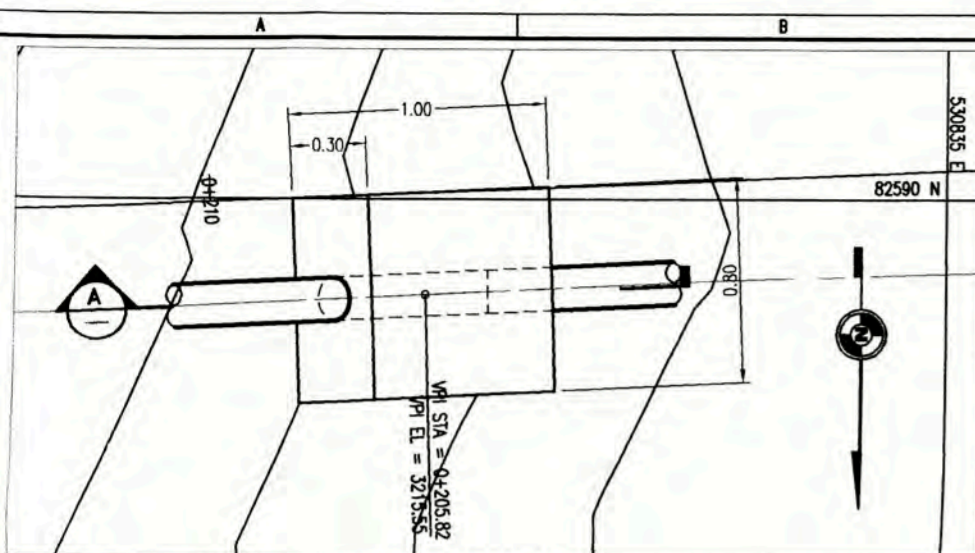
CRUCE DE CARRETERA (CC)
SECCION TIPICA
ESC.: 1/20

- NOTAS:**
1. LOS DETALLES TÍPICOS, ESPECIFICACIONES Y NOTAS, SERÁN USADOS DONDE SEA APLICABLE, SALVO OTRA INDICACION.
 2. EL ÁNGULO α ES VARIABLE Y SERÁ CALCULADO EN FUNCIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL.
 3. LAS DIMENSIONES Y ÁNGULOS FINALES SERÁN FIJADAS EN FUNCIÓN A LA RASANTE.
 4. LOS DETALLES MOSTRADOS (INCLUYENDO LAS NOTAS), SON PARTE DE LOS PLANOS DE DISEÑO. EN CASO DE INCOMPATIBILIDAD ENTRE LOS PLANOS DE DISEÑO, LOS DETALLES TÍPICOS Y/O LAS ESPECIFICACIONES, EL ORDEN DE AUTORIDAD SERÁ:
PRIMERO : LOS PLANOS DE DISEÑO.
SEGUNDO : LOS PLANOS DE DETALLES TÍPICOS.
TERCERO : LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
 5. REGLAMENTOS Y NORMAS: REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE Y AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION.
 6. EL TERRENO, DEBERÁ ESTAR LIBRE DE ELEMENTOS EXTRAÑOS Y TENDRÁ UN GRADO DE COMPACTACIÓN MÍNIMO DE 85% PROCTOR STANDARD EN CAPAS NO MAYORES DE 30 CM. (RELLENOS)
 7. CONCRETO: RESISTENCIA MÍNIMA A LOS 28 DÍAS:
f'c 100 Kg/cm² PARA SOLADOS
f'c 210 Kg/cm² PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO Y CONCRETO SIMPLE
 8. ACERO DE REFUERZO: CONFORME A ASTM A 615 GRADO 60
 9. RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CONCRETO:
CONCRETO COLOCADO DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO.....7.5 CM
CONCRETO NO COLOCADO DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO PERO EXPUESTO A LA INTEMPERIE, TIERRA, O ATMÓSFERA CORROSIVA: VARILLAS #6 O MAYORES.....5 CM
VARILLAS #5 O MENORES.....4 CM
 10. TRASLAPES, GANCHOS Y OTROS DE ACUERDO AL RNC Y ACI 318-95.

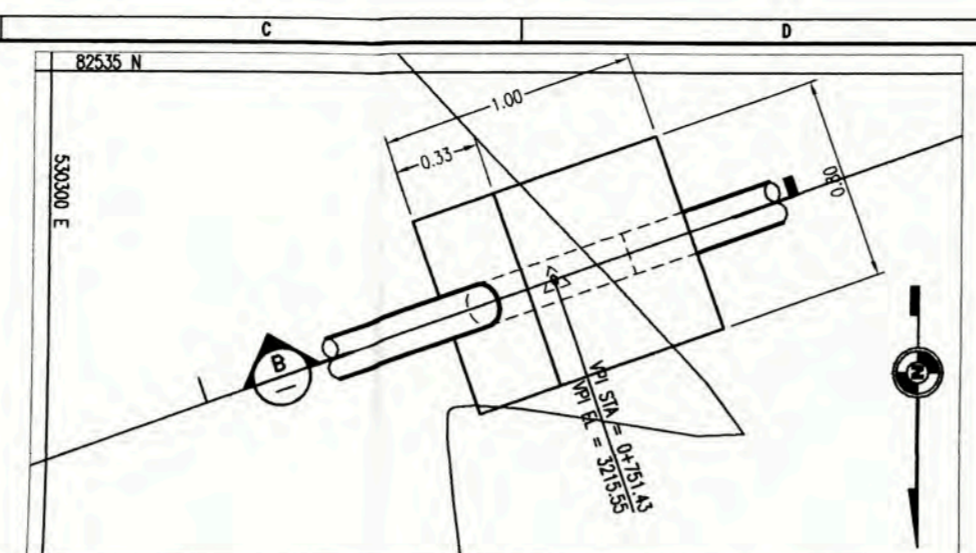
No.	REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION				SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU	CUAJONE - VILLA BOTIFLACA LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III CIVIL - CONCRETO SOPORTES DE CONCRETO, SECCIONES TIPICAS - DETALLES	ADVERTENCIA 1/2 SI ESTA OBRA NO TIENE EL DISEÑO NO SE A EJECUTA	PROY. DIB. ESC. INDICADA JOB Nº: 5446-05
								RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA				
5															
4															
3															
2															
1															

ESTE PLANO NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

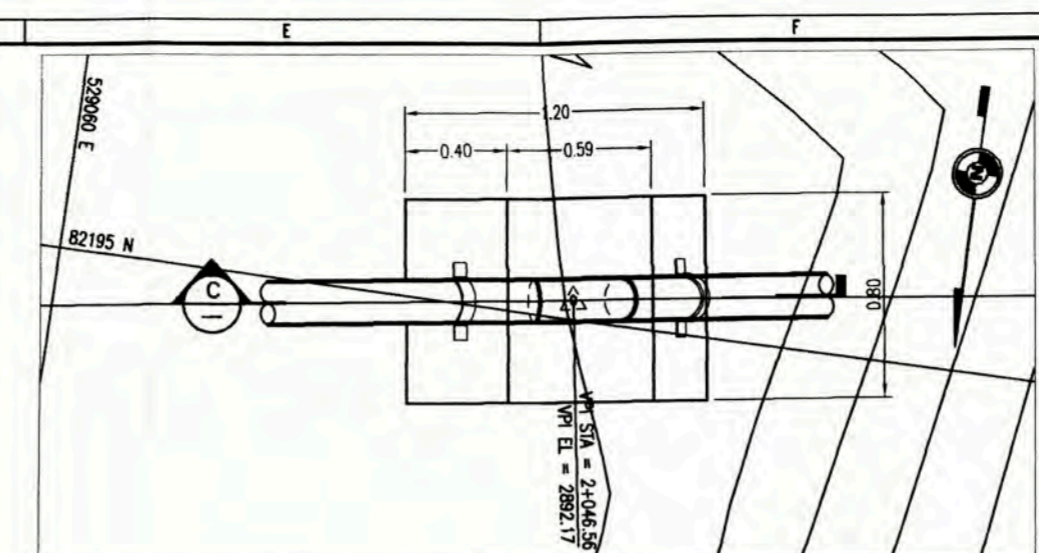
RUTA: CAJAMARCA - SOPORTES TÍPICOS-5446-3-430-0.dwg



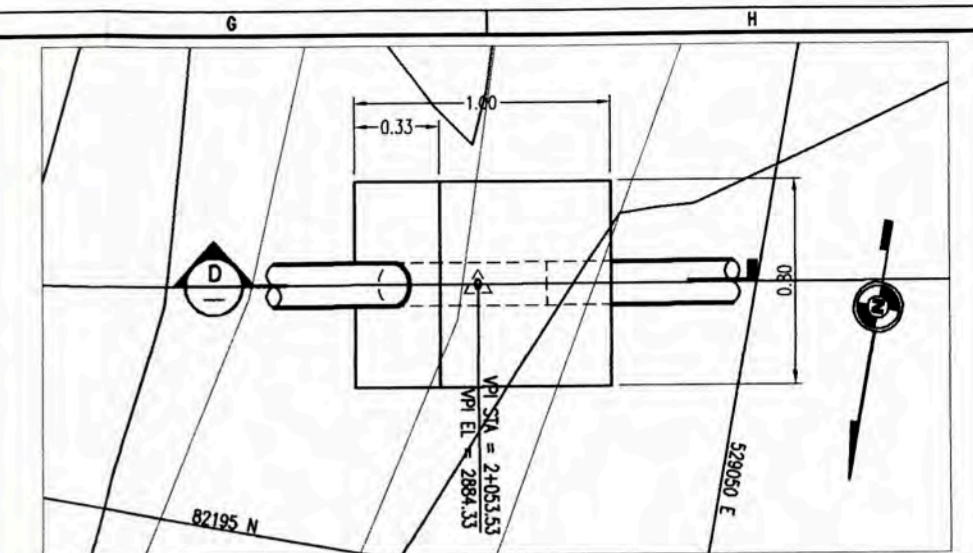
PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 0+205.82 TIPO BE-1
 ESC: 1/20



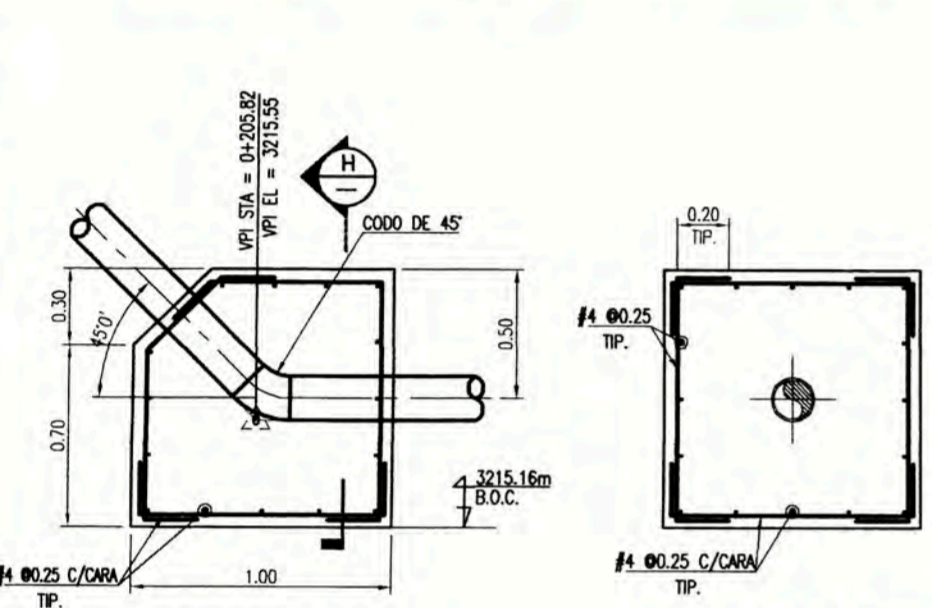
PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 0+751.43 TIPO BE-1
 ESC: 1/20



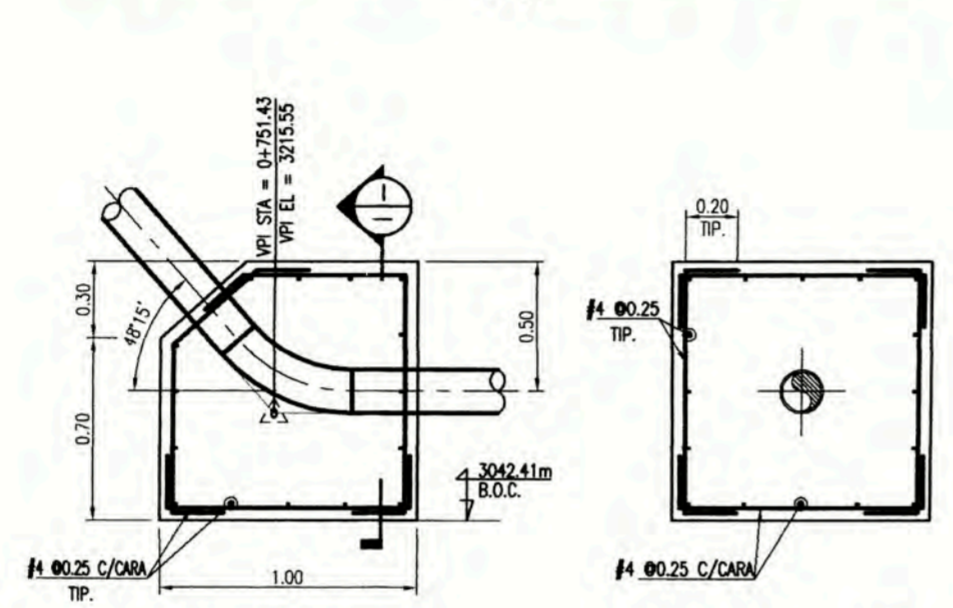
PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 2+046.56 TIPO BE-2
 ESC: 1/20



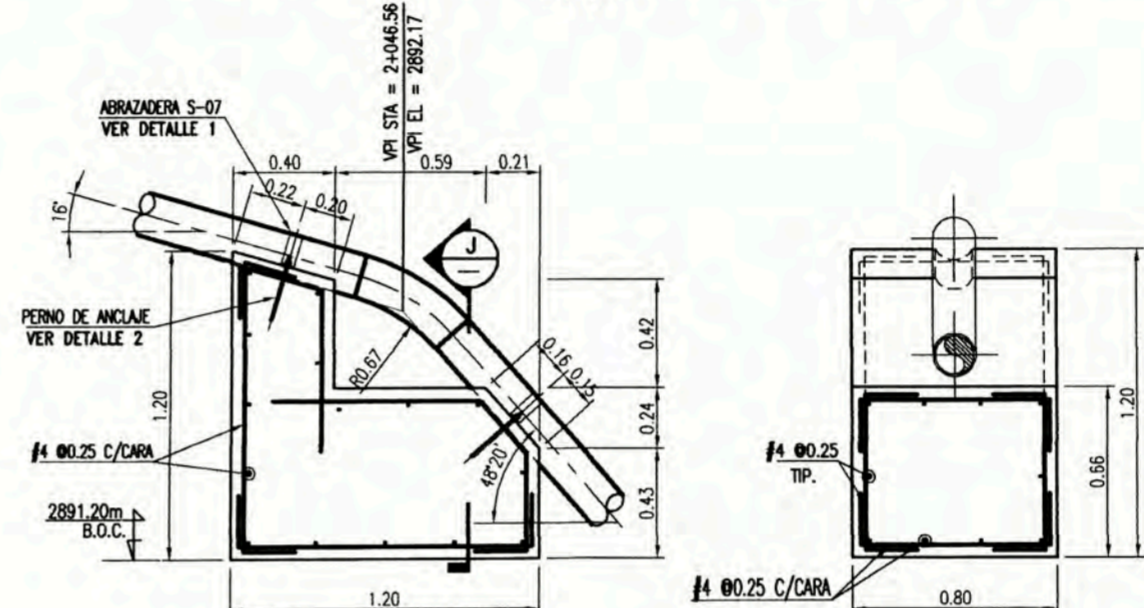
PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 2+053.53 TIPO BE-1
 ESC: 1/20



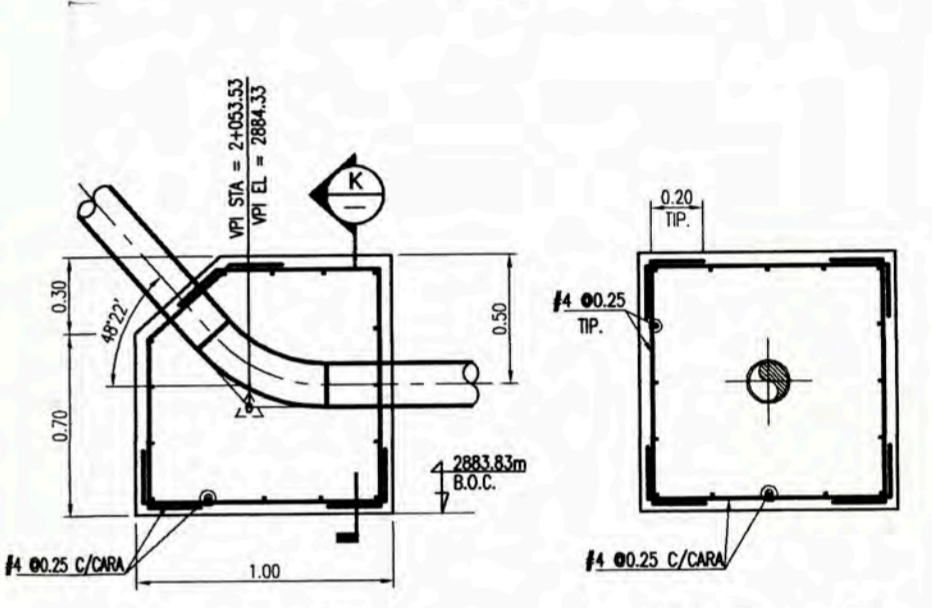
SECCION A ESC: 1/20
SECCION H ESC: 1/20



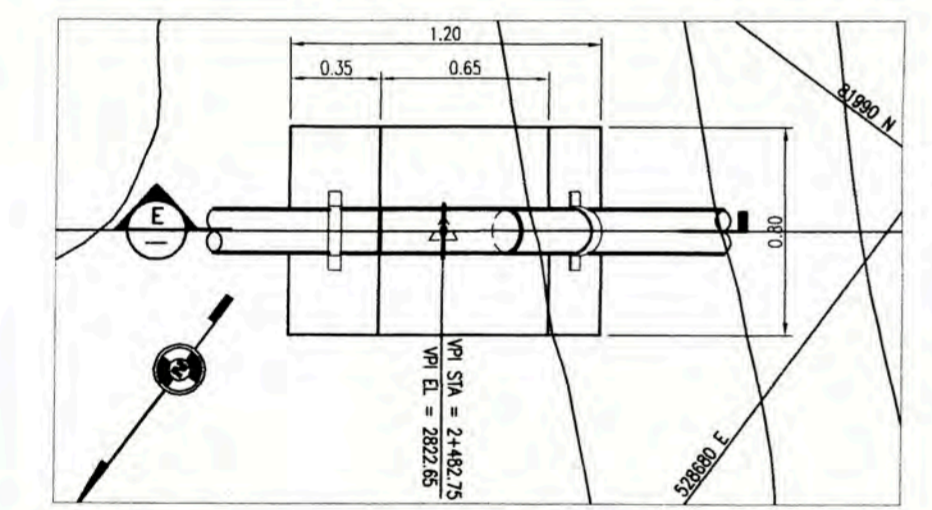
SECCION B ESC: 1/20
SECCION I ESC: 1/20



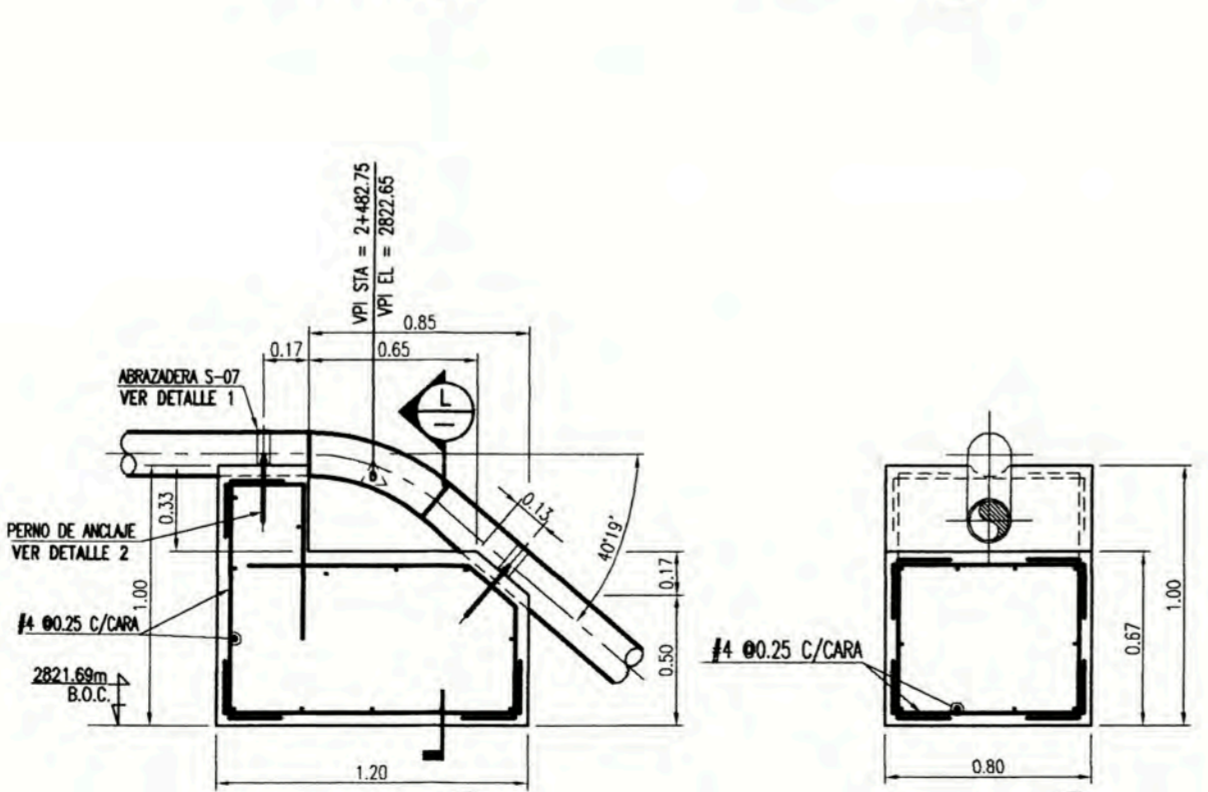
SECCION C ESC: 1/20
SECCION J ESC: 1/20



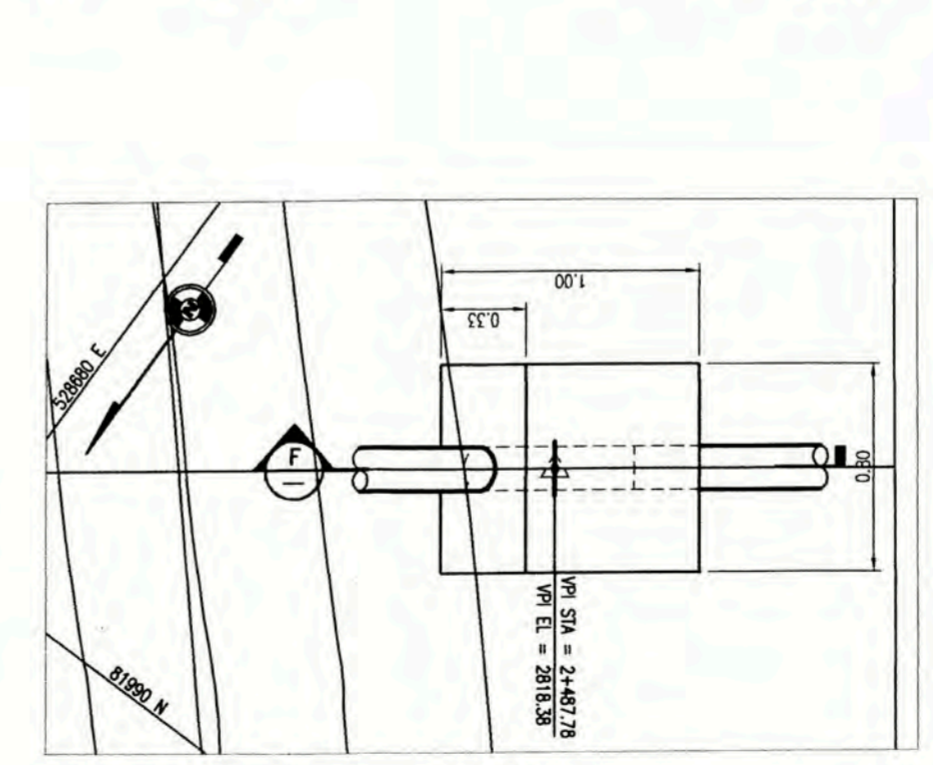
SECCION D ESC: 1/20
SECCION K ESC: 1/20



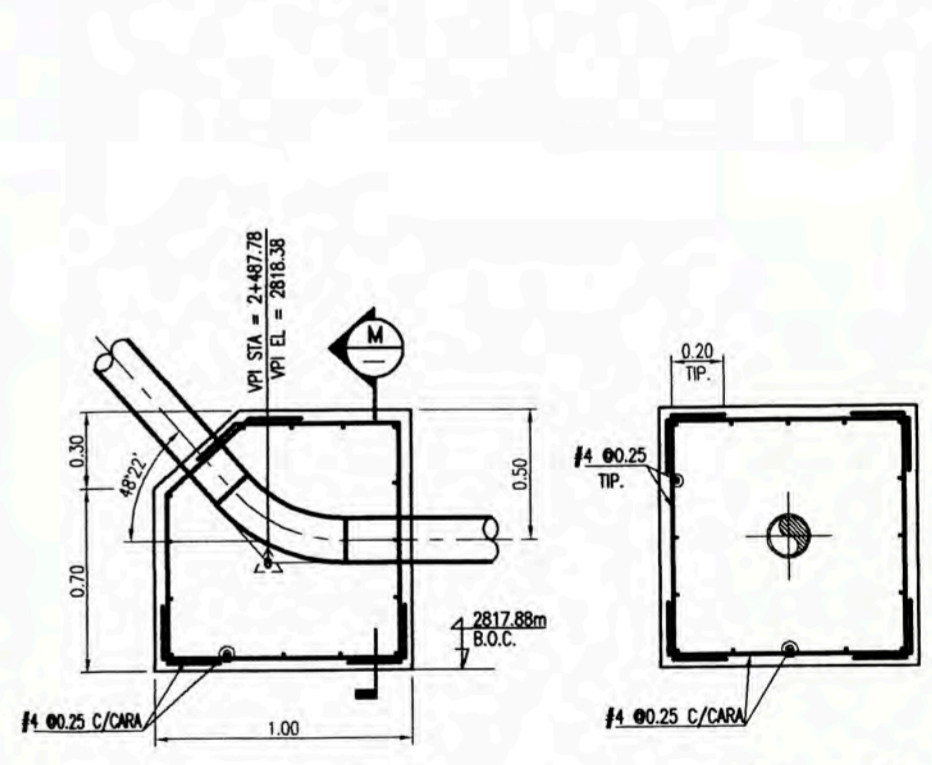
PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 2+482.75 TIPO BE-2
 ESC: 1/20



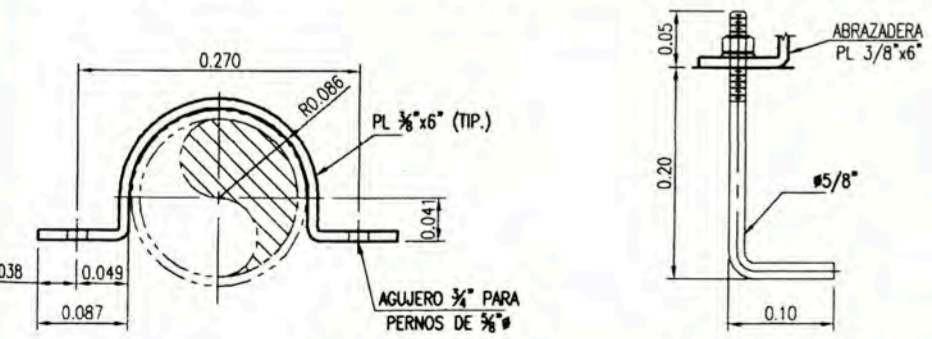
SECCION E ESC: 1/20
SECCION L ESC: 1/20



PLANTA
BLOQUE DE ANCLAJE PROG. 2+487.78 TIPO BE-1
 ESC: 1/20



SECCION F ESC: 1/20
SECCION M ESC: 1/20

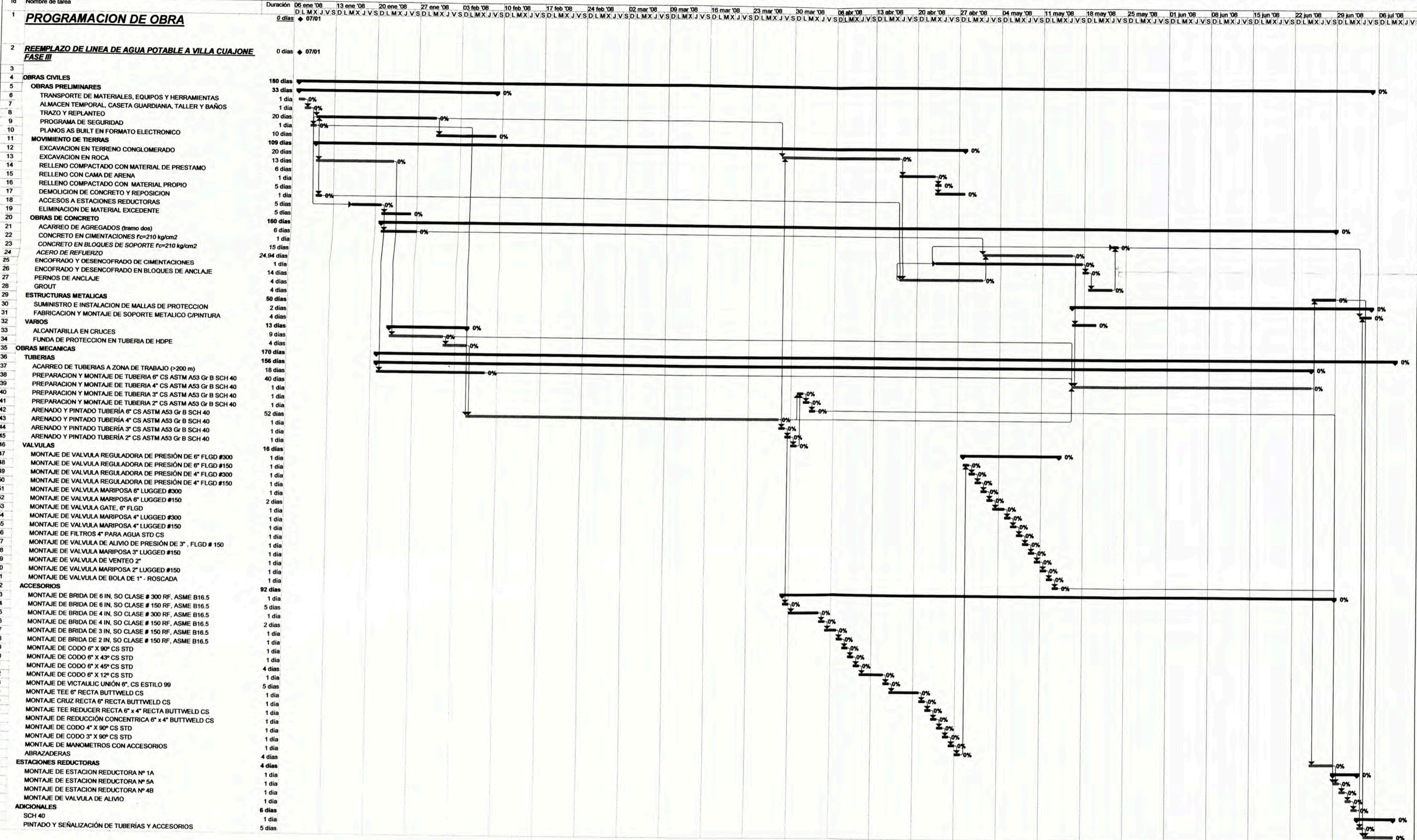


DETALLE 1 ESC: 1/5
DETALLE 2 ESC: 1/5

REVISIONES	DIBUJADO POR:	REVISADO POR (ING):	APROBADO POR:	FECHA	No. PLANO REF.	NOMBRE PLANO DE REFERENCIA	PROCEDIMIENTO DE APROBACION				 SOUTHERN COPPER SOUTHERN PERU SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA DE PLANTA OFICINA CENTRAL DE PROYECTOS - TOQUEPALA	CUAJONE - VILLA BOTIFLACA LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III CIVIL - CONCRETO BLOQUES DE CONCRETO ESPECIALES EN ZONAS CRITICAS - SECCIONES, DETALLES	ADVERTENCIA SI ESTA OPINA NO HACE EL DIBUJO NO ESTA A ESCALA. PLANO N°:	PROY. DIR. ESC: INICIADA JOB N°: 5446-05	5446-3-431	
							RESPONSABLE	POR	FIRMA	FECHA						
							DIBUJO	A. VELIZ		JUNIO 2007						
							DISENO	D. COTRADO		JUNIO 2007						
							SENIOR/COORD	J. E. / D. C.		AGO. 2007						
							APROBACION	M. VALENCIA		AGO. 2007	APROB. PARA CONSTRUC.	M. SERPA				

NO ES VALIDO A MENOS QUE LA ULTIMA REVISION ESTE FIRMADA A MANO

**ANEXO II:
PROGRAMACION DE
OBRA-MS PROJECT 2007**



Proyecto: PROGRAMACION LINEA D	Tareas críticas	-----	Tarea	-----	-----	Hito	◆	Resumen del proyecto	-----	Tarea inactiva	-----	Resumen manual	-----	Fecha limite	◆
Fecha: mar 24/09/13	División crítica	División	Progreso del resumen	Tareas externas	-----	Hito inactivo	-----	Sólo el comienzo	[
	Progreso de tarea crítica	-----	Progreso de tarea	-----	-----	Hito de línea de base	◇	Resumen	-----	Hito externo	-----	Sólo fin]		

**ANEXO III:
LISTA DE MATERIALES
PROPORCIONADOS POR LA SUPERVISION SPCC**



MATERIALES PROPORCIONADOS POR SPCC

Nº	DESCRIPCION		UN	CANT.
1.0	MATERIALES CIVILES			
1.01	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		M3	47.00
1.02	ARENA GRUESA		M3	47.00
1.03	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	460.00
1.04	ALCANTARILLA TIPO ARMCO MP-68 DE 0.60m DIAM. O SIMILAR		ML	25.00
1.05	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Ø1/2"X9M.		VAR	480.00
1.06	PERFIL ACERO ESTRUCTURAL A-36: W6x15x20'		PZ	4.00
1.07	RESINA HY 150 DE HILTI O SIMILAR		OZ	74.00
1.08	TUBERIA HDPE SDR 32.5, DIAM. 10"		ML	80.00
2.0	MATERIALES Y EQUIPOS MECANICOS			
2.100	TUBERIAS			
2.101	6 IN	TUBERIA ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 40	ML	2700
2.102	4 IN	TUBERIA ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 40	ML	6.00
2.103	3 IN	TUBERIA ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 40	ML	6.00
2.104	2 IN	TUBERIA ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 41	ML	6.00
2.200	VALVULAS			
2.201	6 IN	CAST IRON, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM, BRIDADA, ANSI #300	EA	1.00
2.202	6 IN	CAST IRON, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM, BRIDADA, ANSI #150	EA	2.00
2.203	6 IN	TEMPORIZADOR , CAST IRON BODY, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM,	EA	1.00
2.204	6 IN	GATE VALVE, BODY CAST IRON, GATE SS 316L, BUNA SEAT, FLANGED, SS 316L STEM, ANSI #150.	EA	1.00
2.205	6 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 300, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	1.00
2.206	6 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 150, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	9.00
2.207	4 IN	VALVULA REGULADORA DE PRESION PROPORCIONAL, CUERPO EN "Y" CAST IRON, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM, BRIDADA, ANSI #300	EA	1.00
2.208	4 IN	VALVULA REGULADORA DE PRESION PROPORCIONAL, CUERPO EN "Y" CAST IRON, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM, BRIDADA, ANSI #150	EA	2.00
2.209	4 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 300, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	1.00
2.210	4 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 150, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	3.00
2.211	4 IN	FILTRO ESTANDAR PARA AGUA (S.G = 1.02) ANSI 150, CAST IRON BODY, MALLA INTERNA SS 316 BRIDADO	EA	2.00
2.212	3 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 150, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	1.00
2.213	3 IN	VALVULA DE ALIVIO, CUERPO EN "Y" CAST IRON, DISCO SS 316L, SELLO DE EPDM, BRIDADA, ANSI #150 (SET POINT 75 PSIG)	EA	1.00
2.214	2 IN	BUTTERFLY VALVE LUGGED ANSI 150, CAST IRON BODY, CAST IRON DISC, SS TYPE 304 SHAFT BUNA N-RUBBER COMPOUND SEAT, WORM GEAR OPERATED	EA	1.00
2.215	2 IN	VALVULA COMBINADA, CAST IRON BODY, ANSI 150#. Flanged	EA	1.00
2.216	1 IN	BALL VALVE, BODY CAST IRON, BALL SS 316, PTFE BACKED WITH EPDM SEAT, EPDM SEALS, THREADED, ANSI 150#. LEVEL HANDLE	EA	5.00
2.300	ACCESORIOS			
2.301	6 IN	FLANGE, SO CLASS 300# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	4.00
2.302	6 IN	FLANGE, SO CLASS 150# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	33.00
2.303	6 IN	BLIND FLANGE, SO CLASS 150# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	2.00
2.304	4 IN	FLANGE, SO CLASS 150# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	12.00
2.305	4 IN	FLANGE, SO CLASS 300# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	4.00

2.306	3 IN	FLANGE, SO CLASS 150# RF CS ASTM A105 - ANSI B16.5	EA	4.00
2.307	6 IN x 90°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	4.00
2.308	6 IN x 45°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	16.00
2.309	6 IN x 43°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED MITRED (3) CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	1.00
2.310	6 IN x 12°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED MITRED (3) CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	1.00
2.311	4 IN x 90°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	4.00
2.312	3 IN x 90°	ELBOW R.L (1.5) BUTT WELDED CS STD WT ASTM A 234 WPB	EA	2.00
2.313	6 IN	CRUZ RECTA, BUTT WELD CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	1.00
2.314	6 IN	TEE RECTA, BUTT WELD CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	4.00
2.315	6 IN x 4 IN	TEE REDUCER RECTA, BUTT WELD CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	4.00
2.316	6 IN x 4 IN	REDUCER CONCENTRIC ANSI 150, BUTT WELD CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	4.00
2.317	6 IN	VICTAULIC UNION STYLE 99, SEAL E, CS STD ASTM A 234 WPB	EA	22.00
2.318	1"IN x 3" LG	NIPPLE ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 40	EA	5.00
2.319	1 IN x 1/2 IN	BUSHIN REDUCER, THREADED CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	5.00
2.320	1/2"IN x 3" LG	NIPPLE ERW BE CS ASTM A53 Gr.B, Sch 40	EA	5.00
2.321	1/2 IN	UNION HEMBRA PARA MANOMETRO (NIPPLE ROSCADO INTERNO) CS STD WT ASTM A234 WPB	EA	5.00
2.400	OTROS			
2.401	1/2 IN	LIQUIED FILLED GLYCERINE PROCESS GAUGE, 6" DIAL, CASE & RING FIBERGLASS REINFORCED THERMOPLASTIC, BLACK,+/-0.5 ACCURACY OF SPAN (ASME B40.1 GRADE 2A), NPT (0-600 PSIG)	EA	1.00
2.402	1/2 IN	LIQUIED FILLED GLYCERINE PROCESS GAUGE, 6" DIAL, CASE & RING FIBERGLASS REINFORCED THERMOPLASTIC, BLACK,+/-0.5 ACCURACY OF SPAN (ASME B40.1 GRADE 2A), NPT (0-200 PSIG)	EA	3.00
2.403	1/2 IN	LIQUIED FILLED GLYCERINE PROCESS GAUGE, 6" DIAL, CASE & RING FIBERGLASS REINFORCED THERMOPLASTIC, BLACK,+/-0.5 ACCURACY OF SPAN (ASME B40.1 GRADE 2A), NPT (0-100 PSIG)	EA	1.00
2.500	PERNOS			
2.501	3/4" - 10 UNC x 2 1/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	88.00
2.502	3/4" - 10 UNC x 2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	88.00
2.503	3/4" - 6 UNC x 3 1/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	80.00
2.504	3/4" - 10 UNC x 2 3/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	12.00
2.505	3/4" - 10 UNC x 2 1/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	12.00
2.506	3/4" - 6 UNC x 4 1/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	24.00
2.507	5/8" - 11 UNC x 2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	24.00
2.508	5/8" - 11 UNC x 1 3/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	24.00
2.509	5/8" - 11 UNC x 3"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	56.00
2.510	3/4" - 6 UNC x 3 1/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	16.00
2.511	5/8" - 11 UNC x 2 1/2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	8.00
2.512	5/8" - 11 UNC x 2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	8.00
2.513	5/8" - 11 UNC x 2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	4.00
2.514	5/8" - 11 UNC x 1 1/2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	4.00
2.515	5/8" - 6 UNC x 3"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	8.00
2.516	5/8" - 11 UNC x 2"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	4.00
2.517	5/8" - 11 UNC x 1 3/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	4.00
2.518	5/8" - 6 UNC x 2 3/4"	MATCH BOLTS HEX HEAD ASTM A307 Gr.B with HEAVY HEX NUT	EA	4.00
2.600	EMPAQUES			
2.601	6 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 300#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	4.00
2.602	6 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 150#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	27.00
2.603	4 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 300#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	4.00
2.604	4 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 150#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	13.00
2.605	3 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 150#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	4.00
2.606	2 IN	1/8" THICK TEFLON FULL FACE, PER 150#, ASME B16.5, DIMENSIONAL STD GARLOCK GYLON STYLE #3504 OR SIMILAR	EA	3.00

**ANEXO IV:
FORMATOS, PROTOCOLOS,
CERTIFICADOS E INFORMES**

**ANEXO IV:
a) Concreto**



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS.

1) PESO ESPECÍFICO DE MASA

Agregado Fino

	Unid.		Formula
Peso muestra Saturada Sup. Seca	gr.		a
Peso (fiola + muestra sumerg. en agua)	gr.		b
Peso (fiola + agua)	gr.		c
Peso muestra Seca	gr.		d
Peso muestra sumergida	gr.		e=b-c
Volumen de la muestra	cm3		f=a-e
Peso Especifico Seco (Masa)	gr/cm3	2.565	d/f
Peso Especifico Saturado Sup. Seco	gr/cm3	2.628	a/f

Agregado Grueso

	Unid.		Formula
Peso muestra Saturada Sup. Seca	gr.		a
Peso (canastilla + muestra) sumergida	gr.		b
Peso canastilla sumergida	gr.		c
Peso muestra Seca	gr.		d
Peso muestra sumergida	gr.		e=b-c
Volumen de la muestra	cm3		f=a-e
Peso Especifico Seco	gr/cm3	2.495	d/f
Peso Especifico Saturado Sup. Seco	gr/cm3	2.543	a/f

2) ABSORCIÓN

Agregado Fino

	Unid.		Formula
Peso muestra Saturada Sup. Seca	gr.	307.00	a
Peso muestra Seca	gr.	299.67	b
Absorción	%	2.446	(a-b)/b %

Agregado Grueso

	Unid.		Formula
Peso muestra Saturada Sup. Seca	gr.	794.28	a
Peso muestra Seca	gr.	779.70	b
Absorción	%	1.870	(a-b)/b %

3) CONTENIDO DE HUMEDAD

Agregado Fino

	Unid.		Formula
Peso muestra natural	gr.	500.00	a
Peso muestra Seca	gr.	490.00	b
Humedad	%	2.041	(a-b)/b %

Agregado Grueso

	Unid.		Formula
Peso muestra natural	gr.	1000.00	a
Peso muestra Seca	gr.	993.00	b
Humedad	%	0.705	(a-b)/b %

4) PESO UNITARIO SUELTO

Agregado Fino

	Unid.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Formula
Peso de muestra	gr.	20652.6	20652.6	20652.6	a
Volumen de molde (Cte.)	gr.	14150	14150	14150	b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.460	1.460	1.460	a/b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.460			

Agregado Grueso

	Unid.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Formula
Peso de muestra	gr.	20275.7	20275.7	20274	a
Volumen de molde (Cte.)	gr.	14150	14150	14150	b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.433	1.433	1.433	a/b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.433			

5) PESO UNITARIO COMPACTADO

Agregado Fino

	Unid.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Formula
Peso de muestra	gr.	23152	23152.7	23150.2	a
Volumen de molde (Cte.)	gr.	14150	14150	14150	b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.636	1.636	1.636	a/b
Peso Unitario Varillado	gr/cm3	1.636			

Agregado Grueso

	Unid.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Formula
Peso de muestra	gr.	22035	22035	22035	a
Volumen de molde (Cte.)	gr.	14150	14150	14150	b
Peso Unitario Suelto	gr/cm3	1.557	1.557	1.557	a/b
Peso Unitario Varillado	gr/cm3	1.557			

LABORATORIO
MATERIALES
CONCRETO Y
MECÁNICA DE SUELOS
MOQUEGUA

Ing. Guido Elías Sánchez Campa
Jefe de Laboratorio de Materiales,
Concreto y Mecánica de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DE GRAVA

SOLICITA : EL PORTILLO SAC.
 OBRA : CONSTRUCCION REHABILITACION DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
 LOCALIZACION : CUAJONE-MOQUEGUA
 ENSAYO : GRANULOMETRIA
 MATERIAL : AGREGADO GRUESO
 CANTERA : ZUÑIGA
 DESIGNACION : ASTM 467

Malla	Abertura mm	Peso	Porcentaje	Porcentaje	Pasante	ASTM	
		Retenido gr.	Retenido %	Ret. Acum. %	Acumulado %	L.I.	L.S.
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
2	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100
1"	25.40	37.50	0.86	0.86	99.14		
3/4"	19.05	270.24	6.17	7.03	92.97	35	70
1/2"	12.70	1297.99	29.64	36.67	63.33		
3/8"	9.53	1030.10	23.52	60.19	39.81	10	30
Nº 4	4.75	1589.20	36.29	96.49	3.51	0	5
< Nº 4		153.80	3.51	100.00	0.00		
Total		4378.83					

GRANULOMETRIA AG. GRUESO



MODULO DE FINEZA 6.672228

OBSEVACIONES : El material fue colocado en el Laboratorio por el Solicitante



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

Ing. Guido Díaz Ojeda Córdova
 Jefe de Laboratorio de Materiales,
 Concreto y Mec. de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



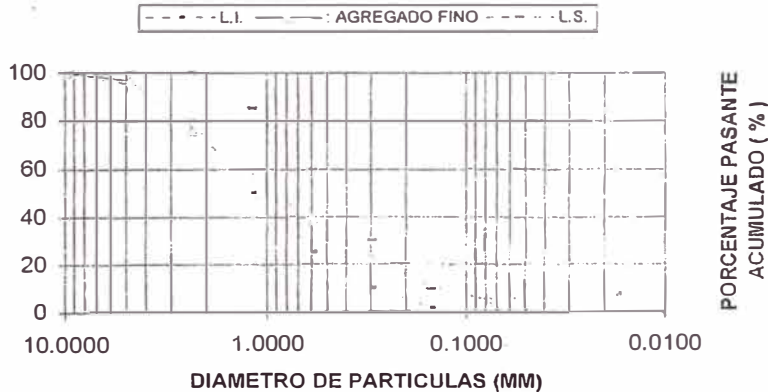
LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DE ARENA

SOLICITA : EL PORTILLO SAC.
 OBRA : CONSTRUCCION REHABILITACION DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
 LOCALIZACION : CUAJONE-MOQUEGUA
 ENSAYO : GRANULOMETRIA
 MATERIAL : AGREGADO FINO
 CANTERA : ZUÑIGA
 DESIGNACION : ASTM 33-78

Malla	Abertura mm	Peso	Porcentaje	Porcentaje	Pasante	ASTM 33-78	
		Retenido gr.	Retenido %	Ret. Acum. %	Acumulado %	L.I.	L.S.
3/8"	9.5250	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.7500	19.20	3.53	3.53	96.47	95	100
Nº 8	2.3813	112.00	20.61	24.14	75.86	80	100
Nº 16	1.1906	104.50	19.23	43.37	56.63	50	85
Nº 30	0.5953	95.40	17.55	60.92	39.08	25	60
Nº 50	0.2977	89.42	16.45	77.37	22.63	10	30
Nº 100	0.1488	64.00	11.78	89.14	10.86	2	10
Nº 200	0.0744	34.00	6.26	95.40	4.60		
< 200		25.00	4.60	100.00	0.00		
Total		543.52					

GRANULOMETRIA AG. FINO



MODULO DE FINEZA 2.984692

OBSEVACIONES : El material fue colocado en el Laboratorio por el Solicitante

* Según la Norma ITINTEC 400,037, Se permitirá el uso del agregado que no cumpla con la gradación indicada, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que se aseguren que el material producirá un concreto de la calidad requerida.



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
 Ing. Guido Eber Ochoa Mariátegui
 Jefe de Laboratorio de Materiales,
 Concreto y Mec. de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm²

METODO DE DISEÑO : FULLER

SOLICITA : EL PORTILLO SAC.
 OBRA : CONSTRUCCION REHABILITACION DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE
 UBICACIÓN : CUAJONE-MOQUEGUA
 CANTERA : ZUÑIGA
 RESPONSABLE : ING. JAMES LLERENA TORRES
 FECHA : ENERO DEL 2008

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Densidad	2117
Relación Arena/Agregado	0.45

Slump 3 a 4 pulgadas

PESOS S.S.S.

Agua	215	Lt./m ³
Cemento	342	Kg./m ³
Ag. Fino	708	Kg./m ³
Ag. Grueso	852	Kg./m ³
Relación A/C	0.63	

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD (OBRA)

Agua	229	Lt./m ³
Cemento	342	Kg./m ³
Ag. Fino	705	Kg./m ³
Ag. Grueso	913	Kg./m ³
Relación A/C	0.67	

S.S.S. : Saturado superficialmente seco

Cemento : YURA TIPO I (3.01)

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción en peso	1	2.06	2.67
Agua		28.46	Litros/saco

	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción aproximadas en volumen (pie ³)	1	2.10	2.77
Agua		27.31	Litros/saco

NOTA :

- ° Los materiales fueron entregados al Laboratorio por el Solicitante
- ° La correccion por humedad se realizara en obra mediante ensayo de SLUMP 3" a 4"
- ° La resistencia esta proyectada para los 28 dias.
- ° Efectuar ensayos a los 7 dias.



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
 Ing. Guido Elías C. González Carpio
 Jefe de Laboratorio de Materiales,
 Concreto y Mec. de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

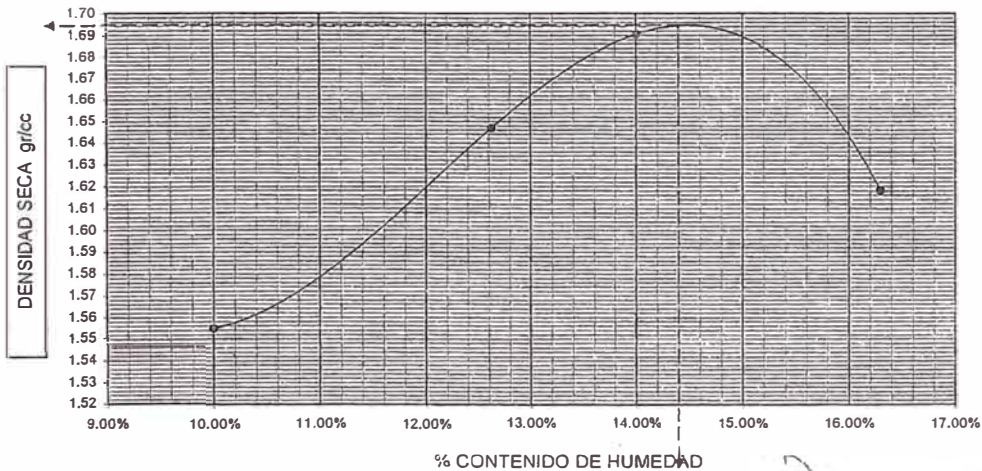
NORMA TÉCNICA PERUANA 339.141
ASTM D 1557-91

SOLICITANTE : EL PORTILLO SRL
OBRA : NUEVA LINEA DE AGUA POTABLE FASE III
UBICACION : CUAJONE-MOQUEGUA
RESPONSABLE DE OBRA : ING. JAMES LLERENA TORRES
FECHA : ENERO DEL 2008

METODO	a	VOLUMEN DEL MOLDE				952.13 cc
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA				25
DETERMINACION	N°	1	1	2	2	
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5585.93	5723.3	5792.2	5749	
Peso del Molde	gr.	3957.3	3957.3	3957.3	3957.3	
Peso del Suelo Humedo	gr/cc	1628.53	1766	1834.9	1791.7	
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.710	1.855	1.927	1.882	
CAPSULA	N°	1	2	7	10	
Suelo Humedo + Tara	gr.	200.20	200.70	200.30	200.03	
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	182.00	178.20	175.70	172.00	
Peso del Agua	gr.	18.20	22.50	24.60	28.03	
Peso de la Tara	gr.	0.00	0.00	0.00	0.00	
Peso del Suelo Seco	gr.	182.00	178.20	175.70	172.00	
Humedad	%	10.00%	12.63%	14.00%	16.30%	
Promedio de Humedad	%	10.00%	12.63%	14.00%	16.30%	
Densidad del Suelo Seco	gr/cc	1.555	1.647	1.690	1.618	

DENSIDAD SECA : 1.695 gr/cc

HUMEDAD OPTIMA : 14.4 % (gr/cc)



OBSERVACIONES :

- ° Material arcilloso color rojizo.
- ° El material fue muestreado por el solicitante.



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

Ing. Guido Elar Córdova Carpio
Jefe de Laboratorio de Materiales,
Concreto y Mecánica de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION

NORMA TECNICA PERUANA 339.143
ASTM D 1557

METODO: CONO DE ARENA DE 6"

SOLICITA : EL PORTILLO SRL.
OBRA : NUEVA LINEA DE AGUA POTABLE FASE III
RESPONSABLE : ING. JAMES LLERENA
UBICACION : CUAJONE-MOQUEGUA
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2008

VOLUMEN DE LA CAVIDAD ENSAYADA

Densidad de la arena	g/cm ³	1.380
Peso inicial de la arena	g	10930.00
Peso de la arena restante	g	7341.00
Peso de la arena en la cavidad + cono de embudo	g	3589.00
Peso del cono de embudo	g	1586.00
Peso de arena en la cavidad	g	2003.00
Volumen de la cavidad	cm ³	1451.45

PESO TOTAL DE LA MUESTRA EXTRAIDA

Peso total del suelo extraido	g	2486.00
Peso de grava mayor de 3/4"	g	0.00
Porcentaje de grava mayor a 3/4"	%	0.00
humedad	%	9.80

CORRECCION DE GRAVA MAYOR A 3/4 "

Volumen de suelo menor a 3/4"	cm ³	1451.45
Peso de suelo menor de 3/4"	g	2486.00

DENSIDADES DE LA MUESTRA EXTRAIDA

Densidad humeda	g/cm ³	1.713
Densidad seca	g/cm ³	1.560

Proctor Modificado	g/cm ³	1.695
Grado de compactación	%	92

OBSERVACIONES:

- ° El ensayo se realizo en la estacion reductora.
- ° Se realizo el ensayo en presencia del responsable de obra.



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI
Ing. Guido Elar O'Donnell Carpio
Jefe de Laboratorio de Materiales,
Concreto y Mec. de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO (ASTM C-39)

OBRA : NUEVA LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III
 UBICACIÓN : CUAJONE - MOQUEGUA
 SOLICITANTE : EL PORTILLO S.R.L
 RESPONSABLE : ING. JAMES LLERENA TORRES
 FECHA : 11 DE MARZO

N°	Descripción	f'c diseño kg/cm2	Fecha		Edad dias	Carga kg.	Area cm2	f'c Resist. kg/cm2	%
			Vaciado	Rotura					
01	BLOQUES TRAMO CAMARA REDUCTOR N°2	210	29-Feb-08	07-Mar-08	7	27140.0	183.85	147.6	70.294
02	BLOQUES TRAMO CAMARA REDUCTOR N°2	210	29-Feb-08	07-Mar-08	7	27270.0	183.85	148.3	70.631
03	BLOQUES TRAMO CAMARA REDUCTOR N°2	210	29-Feb-08	07-Mar-08	7	34660.0	186.27	186.1	88.609
04	LOSA CAMARA REDUCTOR 5A	210	16-Feb-08	07-Mar-08	20	57990.0	186.27	311.3	148.253
05	LOSA CAMARA REDUCTOR 5A	210	16-Feb-08	07-Mar-08	20	58200.0	186.27	312.5	148.790
06	LOSA CAMARA REDUCTOR 5A	210	16-Feb-08	07-Mar-08	20	49990.0	186.27	268.4	127.600
07	BLOQUES TRAMO TROCHA	210	26-Feb-08	11-Mar-08	14	59280.0	183.85	322.4	153.538
08	BLOQUES TRAMO TROCHA	210	26-Feb-08	11-Mar-08	14	56450.0	181.46	311.1	148.138
09	BLOQUES TRAMO TROCHA	210	26-Feb-08	11-Mar-08	14	61330.0	186.27	329.3	156.791

OBSERVACIONES :

- ° Las probetas fueron moldeadas por el solicitante y puestas en el laboratorio.
- ° La resistencia promedio de un concreto normal sera mayor a : 7 dias 75% , 14 dias 85% , 28 dias 100%



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

Ing. Guido Elar Ochoa Carpio
 Jefe de Laboratorio de Materiales,
 Concreto y Mec. de Suelos.



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS



ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO (ASTA, I.C-39)

OBRA: NUEVA LÍNEA DE AGUA FASE 3 VILLA CUAJONE
UBICACIÓN: CUAJONE - MOQUEGUA
SOLICITANTE: PORTILLO S R L
RESPONSABLE: ING. JAMES LLERENA TORRES
FECHA: 14 DE ABRIL DEL 2008

N°	Descripción	f'c diseño kg/cm ²	Fecha		Edad días	Carga kg	Área cm ²	f'c Resist kg/cm ²	%
			Vencido	Retiro					
01	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	73740.0	183.85	401.1	190.990
02	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	74410.0	186.27	398.5	190.231
03	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	75190.0	186.27	408.8	194.654
04	N N	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	68090.0	186.27	365.1	173.843
05	N N	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	58360.0	183.85	306.5	145.975
06	N N	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	68020.0	186.27	369.5	175.940
07	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	64010.0	186.27	343.2	164.410
08	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	81590.0	186.27	330.7	157.456
09	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	62020.0	186.27	332.0	158.555
10	PEDESTALES	210	02-Abr-08	14-Abr-08	12	27380.0	186.27	147.0	69.908
11	PEDESTALES	210	01-Abr-08	14-Abr-08	13	42490.0	186.27	228.1	108.627
12	PEDESTALES	210	01-Abr-08	14-Abr-08	13	52980.0	186.27	284.4	135.444
13	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	42090.0	186.27	226.0	107.601
14	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	41870.0	183.85	227.7	108.445
15	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	41740.0	183.85	227.0	108.109

OBSERVACIONES :

° Las probetas fueron moldeadas por el solicitante y puestas en el laboratorio.

* La resistencia promedio de un concreto normal sera mayor a 7 dias 75% , 14 dias 85% , 28 dias 100%



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

Ing. Guido Efraim Ordóñez Carpio
Jefe de Laboratorio de Materiales,
Concreto y Mec. de Suelos



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI



LABORATORIO DE MATERIALES CONCRETO Y MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO (ASTM C-39)

OBRA : NUEVA LINEA DE AGUA FASE 3 VILLA CUAJONE
 UBICACIÓN : CUAJONE - MOQUEGUA
 SOLICITANTE : PORTILLO S.R.L.
 RESPONSABLE : ING. JAMES LLERENA TORRES
 FECHA : 14 DE ABRIL DEL 2008

N°	Descripción	f'c diseño	Fecha		Edad	Carga	Area	f'c Resist.	%
		kg/cm2	Vaciado	Rotura	días	kg.	cm2	kg/cm2	
01	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	73740.0	183.85	401.1	190.990
02	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	74410.0	186.27	399.5	190.231
03	TRAMO 2	210	01-Mar-08	14-Abr-08	44	76140.0	186.27	408.8	194.654
04	N.N.	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	68000.0	186.27	365.1	173.843
05	N.N.	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	56360.0	183.85	306.5	145.975
06	N.N.	210	05-Mar-08	14-Abr-08	40	68820.0	186.27	369.5	175.940
07	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	64310.0	186.27	345.3	164.410
08	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	61590.0	186.27	330.7	157.456
09	TRAMO 3	210	15-Mar-08	14-Abr-08	30	52020.0	186.27	333.0	158.555
10	PEDESTALES	210	02-Abr-08	14-Abr-08	12	27380.0	186.27	147.0	69.998
11	PEDESTALES	210	01-Abr-08	14-Abr-08	13	42490.0	186.27	228.1	108.627
12	PEDESTALES	210	01-Abr-08	14-Abr-08	13	52980.0	186.27	284.4	135.444
13	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	42090.0	186.27	226.0	107.604
14	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	41870.0	183.85	227.7	108.445
15	PEDESTALES	210	05-Abr-08	14-Abr-08	9	41740.0	183.85	227.0	108.109

OBSERVACIONES :

- ° Las probetas fueron moldeadas por el solicitante y puestas en el laboratorio.
- ° La resistencia promedio de un concreto normal sera mayor a : 7 dias 75% , 14 dias 85% , 28 dias 100%



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

Ing. Guido Evar Odonez Carpio
 Jefe de Laboratorio de Materiales,
 Concreto y Mec. de Suelos



REPORTE DE INSPECCION DE PRE-VACIADO DE CONCRETO			
Proyecto No.: C-5446-05	Propietario: SOUTHERN PERU	Reporte No.: 21	
LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE			
Preparado por: A. VEGA	Ubicación: TRAYECTO VILLA CUAJONE	Fecha:Presentacion: 15/04/2008	
Contratista: <u>EL PORTILLO S.R.L.</u> 8			
Planos de Referencia: _____ Rev. _____ Rev. _____ _____ Rev. _____ Rev. _____			
Descripción General: Tipo, Cimiento No., Area, etc.			
VACIADO DE BLOQUES DE CONCRETO PARA ANCLAJES DE TUBERIAS (Bloques: SP3= 4u; SP1=8u ,SP2=3u)			
PREPARACION DE CONCRETO EN OBRA, F´C= 210 KG/CM2 CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP			
MC Estimados: _____	Fuerza Compresiva: 210 KG/CM2	Fecha Programada de Vaciado: 15/04/2008	
Ubiacion/Coord.: _____		Verif: _____	Re-Verif.: _____
Elevación: _____		Verif: _____	Re-Verif.: _____
No. de Probetas a tomarse: 03	Probetas Nos.: _____		
Acero Armado: Tipo, Tamaño, Espacio, Limpieza, Soportes, Cubierta		Verif: _____	Re-Verif.: _____
SP-1 y SP-2: CONCRETO SIMPLE, SP-3 CONCRETO ARMADO			
Pemos de Anclaje: Tamaño, Proyección, Plomada, Protección, Material, Mangas		Verif: _____	Re-Verif.: _____
UN PAR DE PERNOS "J" DE 1/2" POR CADA BLOQUE PARA ANCLAJE DE TUBERIA			
Embebidos: Nivel, Plomada, Soporte, Ubicación		Verif: _____	Re-Verif.: _____
PERNOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO H=0.17 m			
Encofrados: Refuerzo, Plomada, Biselado, Juntas Exp./Dila., Empaque, Limpieza		Verif: _____	Re-Verif.: _____
ENCOFRADO DE MADERA CON APLICACIÓN DE ADITIVO DESMOLDANTE MARCA CHEMA			
Tierra: Nivelado, Compactado, Barrera contra Humedad		Verif: _____	Re-Verif.: _____
SOBRE TERRENO NATURAL			
Penetraciones: Tubería, Mecánica		Verif: _____	Re-Verif.: _____
Penetraciones: Eléctricas, Instrumentales		Verif: _____	Re-Verif.: _____
APROBACION INGENIERO SPCC _____		FECHA _____	

**ANEXO IV:
b) Mecánica**

CERTIFICADO DE GARANTIA

ACERO A36 – MECHANICAL WORLD

Mecánica World. Garantiza que los Pernos J vendidos con la Factura Mechanical World Sur SAC 001-3689, GR 001-3523 a la empresa EL PORTILLO:

- 415 Pernos J de ½”x240x50mm.
- 10 Pernos J de 5/8”x250x100mm.
- 50 Pernos J de ¾”x250x100mm.

Han cumplido con todas las normas de calidad y especificaciones técnicas siguientes:

NORMA TECNICA: Estos productos cumplen las exigencias de la norma estructural ASTM A36/A36M-96

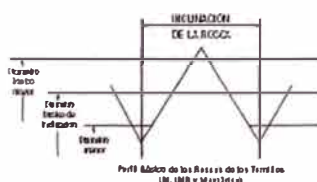
COMPOSICION QUIMICA (%):

Elementos	ASTM A569	ASTM A36
C	0.15 máx.	0.25 máx.
Mn	0.60 máx.	0.8-1.20 (e>3/4")
P	0.035 máx.	0.040 máx.
S	0.035 máx.	0.050 máx.
Si	-	0.40 máx.

PROPIEDADES MECANICAS:

Calidad	Norma	Límite de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)
Estructural	ASTM A36 ASTM A283 GC	2550 mín. 2090 mín.	4080-5610 3870-5240

TIPO DE ROSCA UNC:





Tamaño Nominal	Diámetro Básico		Roscas por plgd. (n)	Area*		
	Mayer plgd. (D)	Menor plgd.		Nominal plgd. ¹	Menor plgd. ²	Resistencia a la Tracción plgd. ²
Nº. 10	0.1900	0.1449	24	0.0284	0.0145	0.0175
Nº. 12	0.2160	0.1709	24	0.0368	0.0209	0.0242
1/4	0.2500	0.1959	20	0.0491	0.0280	0.0318
5/16	0.3125	0.2524	18	0.0767	0.0454	0.0524
3/8	0.3750	0.3073	16	0.1104	0.0678	0.0775
7/16	0.4375	0.3602	14	0.1503	0.0953	0.1093
1/2	0.5000	0.4187	13	0.1993	0.1257	0.1419
9/16	0.5625	0.4723	12	0.2485	0.1620	0.1819
5/8	0.6250	0.5296	11	0.3068	0.2017	0.2290
3/4	0.7500	0.6417	10	0.4418	0.3019	0.3345
7/8	0.8750	0.7547	9	0.6013	0.4192	0.4617
1	1.0000	0.8647	8	0.7854	0.5509	0.6057
1 1/8	1.1250	0.9704	7	0.9940	0.6929	0.7833
1 1/4	1.2500	1.0854	7	1.2272	0.8869	0.9891

* Área Menor = $0.7854 (D - \frac{1.3}{n})^2$

Área de Tracción = $0.7854 (D - \frac{0.9743}{n})^2$

Arequipa 14 de febrero de 2008

Ing. Mauricio Rivera
 MECHANICAL WORLD SUR S.A.C.
 Telefax Aqp 054-258441 RPM Telefónica #993853
mrivera@mechanicalworld.com.pe

	PROGRAMA DE CALIDAD	
	PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III	
	REPORTE DE VERIFICACION DE PERNOS TORQUEADOS	

PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III	
OBRA:	CLIENTE: SOUTHERN PERU
JOB N°: 5446- 05	UBICACION: CUAJONE - MOQUEGUA
DESCRIPCION:	



Fecha de Pueba:	Concicion del Clima
Ubicación: Estación Reductora de Presion 1A (Pebellon J)	
Especificacion del Material:	
Comentarios de la Actividad:	

Descripcion: Brida de Φ6"

NUMERO	BRIDA		PERNO		TORQUE (lb-ft)	ESTADO
	Φ (pulg)	LIBRAJE (psi)	CANTIDAD	Φ (pulg)		
1	6	150	1-8	3/4	225	OK
2	6	150	1-8	3/4	225	-
3	6	150	1-8	3/4	225	OK
4	6	150	1-8	3/4	225	OK
5	4	150	1-8	5/8	134	OK
6	4	150	1-8	5/8	134	OK
7	6	150	1-8	3/4	225	-
8	6	150	1-8	3/4	225	OK
9	6	150	1-8	3/4	225	OK
10	6	150	1-8	3/4	225	-
11	4	150	1-8	5/8	134	OK
12	4	150	1-8	5/8	134	OK
13	4	150	1-8	5/8	134	OK
14	6	150	1-8	3/4	225	-
15	6	150	1-8	3/4	225	OK
16	3	150	1-4	5/8	134	OK
17	3	150	1-4	5/8	134	-
18	3	150	1-4	5/8	134	OK
19	3	150	1-4	5/8	134	OK
20	6	150	1-8	3/4	225	OK
21	2	150	1-4	5/8	134	OK
22	2	150	1-4	5/8	134	-
23	2	150	1-4	5/8	134	-
24	6	150	1-8	3/4	225	-

APROBADOR POR:

JEFE DE CALIDAD	RESIDENTE DE OBRA	SUPERVISOR SPCC
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	PROGRAMA DE CALIDAD	
	PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III	
	REPORTE DE VERIFICACION DE PRUEBAS HIDRAULICAS EN TUBERIA	

PROYECTO: REEMPLAZO DE LINEA DE AGUA POTABLE A VILLA CUAJONE FASE III	
OBRA:	CLIENTE: SOUTHERN PERU
JOB N °: 5446- 05	UBICACCION: CUAJONE - MOQUEGUA
DESCRIPCION:	

Plano N°:	Tramo:	Progresiva:

Descripcion de la Prueba:	Tuberia Expuesta:
	Tuberia Enterrada:

Presion de Trabajo de la Linea:	Presion de Prueba:	Diametro de Tuberia:	Espesor del Material
Espacificacion del Material:			Fecha de la Prueba:
Hora de Inicio de la Prueba:		Hora de Terminio de la Prueba:	
Ratio de Fugas:		Prueba Final de Presion:	

Comentarios:

Prueba Realizada por el Contratista: EL PORTILLO SRL

Prueba Realizada por el Contratista: SPCC

Ingeniero Supervisor de spcc:

Fecha:

Esquema:

APROBADO POR:

JEFE DE CALIDAD	RESIDENTE DE OBRA	SUPERVISOR SPCC
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**ANEXO IV:
c) Pintura**



REPORTE DE ESPESORES DE PELICULA SECA

Obra: Nueva Linea de Agua Potable Fase III
Ciente: SPCC / EL PORTILLO
Contratista: EL PORTILLO
Asesor: Ing. Edson Coutty Potugal
Fecha: 17/03/2008

Usuario Final: SPCC - Cuajone
Representante: Ing. James Llerena
Representante: Ing. James Llerena
Vendedor: Ing. Sasul Anchayhua
Lugar: Villa Botifaca

SISTEMA RECOMENDADO

SISTEMA			
Capa	Producto - Color	Espesor (mils)	
		Mnimo	Maximo
01	Amerlock 400 Verde Mediano	4.00	5.00
02	Amerlock 400 FD Gris Niebla	4.00	5.00
03	Amercoat 450 HS RAL 6018	2.00	2.60
Espesor Total		10.00	12.60

MEDIDOR - CALIBRACION

Modelo de Medidor	PoSitector F2 6000
Tipo de Ajuste	Rugoso
Shims usados	2.0 - 20.00
Fecha de verificacion	17/03/2008

REGISTRO DE ESPESORES DE PELICULA SECA

ELEMENTO	CAPA	AREA (m2) Aprox.	ESPESORES DE PELICULA SECA					Spot Min.	Spot Max.	PROM
			MEDIDAS TOMADAS SEGÚN NORMA SSP-PA2 o ASTM G-12							
			SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5			
Lote # 26: 13 tubos	03	132	11.40	11.00	12.30	11.70	11.60	11.00	12.30	11.60
Lote # 27: 10 tubos	03	132	11.20	12.80	12.60	11.50	11.60	11.20	12.80	11.94
Lote # 28: 06 tubos	03	132	11.10	10.40	11.00	10.80	11.50	10.80	11.50	10.96
Lote # 29: 15 tubos	032	132	10.60	11.20	10.80	11.30	11.40	10.60	11.40	11.06

OBSERVACIONES

Los espesores de pelicula seca cumplen el espesor de pelicula recomendado en el sistema de pintado

RECOMENDACIONES

Asesor Tecnico
CPPQ

**ANEXO IV:
d) Soldadura**



EL PORTILLO S.R.L.

REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)

(De acuerdo a ASME Sección IX)

PQR No. 001-01-08

HOJA: 1 de 2

EMISION: 11/02/2008

REVISION: 1

QW-482 - REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)

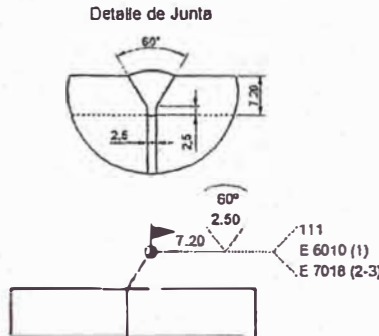
Nombre de la compañía: EL PORTILLO S.R.L. Por: Ing. JAMES LLERENA

Calificación de Procedimiento (PQR) No. PQR N° 001-01-0 Fecha: 11-02-2008

WPS N°. WPS No. 001-01-08

Proceso(s) de soldadura: SMAW Tipo: MANUAL

JUNTA (QW-402)



METAL BASE (QW-403)

Especificación material A53 GR. B

Tipo o grado ---

P - No. 1 a P - No. 1

Espesor de probeta SCH 40

Diámetro de probeta 6"

Otro

TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA (QW-407)

Temperatura ---

Tiempo ---

Otro ---

GAS (QW-408)

Composición Porcentual

	Gas(es)	Mezcla	Flujo
Protección	---		
Arrastre	---		
Respaldo	---		

METAL DE APORTE (QW-404)

Especificación SFA A5.1

Clasificación AWS E6011 // E7018

Metal de aporte F - No. 3 // 4

Análisis de metal depositado A - No. 1

Tamaño de metal de aporte: 1/8" // 3/32"

Otro

CARACTERISTICAS ELECTRICAS (QW-409)

Corriente DC

Polaridad DCEP

Amperaje --- Voltaje ---

Tamaño de electrodo de tungsteno: ---

Otro ---

Espesor de metal de soldadura 1/8" // 3/16"

POSICION (QW-405)

Posición de ranura

Progresión de soldadura (asc, desc)

Otro

TECNICA (QW-410)

Velocidad de avance

Pasada ancha o angosta ---

Oscilación SI

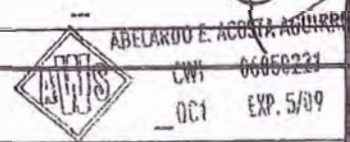
Pase simple o múltiple MULTIPLE

Electrodo simple o múltiple MULTIPLE

Otro ---

PRECALENTAMIENTO (QW-406)

Temperatura de precalentamiento



2/RES/2



EL PORTILLO S.R.L.

REGISTRO DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)
(De acuerdo a ASME Sección IX)

PQR No. 001-01-08

HOJA: 2 de 2

EMISION: 11/02/2008

REVISION: 1

Temperatura entre pases

Otro

Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje	Velocidad de avance (cm/min)	Otros
		Clase	Diam	Polaridad	Amperaje			
1	SMAW	E6010	1/8"(3mm)	DCEP	85-110	25-32	6-8	Cellocord P
2	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito
3	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito

PRUEBAS DE TENSION

PQR No. 001-01-08

Especimen No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Area (mm ²)	Carga rotura total (KN)	Resistencia máx.(Mpa)	Tipo de falla y ubicación
1	18.10	5.40	97.74	51000.00	521.79	Fractura fuera de unión soldada
2	19.00	4.60	87.40	49000.00	560.64	Fractura fuera de unión soldada
--						
--						

ENSAYOS DE DOBLEZ GUIADO

Tipo y figura No.	Resultado
D.CARA	OK
D.RAIZ	OK

PRUEBA DE IMPACTO

Especimen No.	Ubicación de muesca	Tamaño de especimen	Temperatura de ensayo	Valores de impacto			Peso de rotura
				Fuerza	% corte	Mils	
--							
--							
--							
--							

PRUEBA EN SOLDADURA DE FILETE

Resultado satisfactorio: Si No Penetración en metal origen: Yes No

Resultados de macroataque

OTRAS PRUEBAS

Tipo de prueba

Análisis de depósito

Otro

ABELARDO E. ACOSTA AGUIRRE



CWI 06050221

QC1 EXP 5/09

Nombre soldador

Estampa No.

Soldadura supervisada por:

CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221

Nosotros certificamos que los datos registrados son correctos y que las probetas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos del Código ASME Sección IX - 2004.

Elaborado por **Ing. James Llerena**

Organización: **El Portillo SRL**

Fecha: **08/03/07**

Aprobado por: **CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221**



EL PORTILLO S.R.L.

ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

(De acuerdo a ASME Sección IX)

WPS No. 001-01-08

HOJA: 1 de 2

EMISION: 11/02/2008

REVISION: 1

QW-482 - ESPECIFICACION DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

Nombre de la compañía: EL PORTILLO S.R.L. Por: Ing. JAMES LLERENA

Especificación de Procedimiento No. WPS No. 001-01-08 Fecha: 11-02-2008 PQR de soporte: -

Revisión No. - Fecha: 11-02-2008

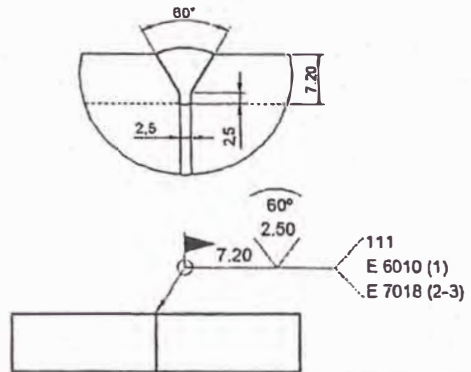
Proceso(s) de soldadura: **SMAW** Tipo: **MANUAL**

JUNTA (QW-402)

Diseño de junta: V
Respaldo: (Si) - (No) X
Material de respaldo: (Tipo): N/A
 Metal Refractorio
 No metálico Otro (Soldadura de reverso)

Esquema, dibujo de fabricación, símbolos de soldadura o descripción escrita debe mostrar el arreglo general de las partes ha ser soldadas. Donde sea aplicable, la apertura de raíz y los detalles de la soldadura debe ser especificada.

Detalle de Junta



METAL BASE (QW-403)

N° P: 1 Grupo N°: 1 S° P: ----- Grupo N°: -----

O

Especificación de tipo y grado: A53 GR.B

A la especificación de tipo y grado: -----

O

Análisis químico y propiedades mecánicas: C - Mn

Hasta el análisis químico y propiedades mecánicas: -----

Rango de espesores

Metal base: Ranura: ----- Filete: -----
Diam. Tubo Ranura: 6" - Sch 40 Filete: -----
Otro: Resistance welded pipe.



ABELARDO E. ACOSTA AGUIRRE

CWI 06050221

QC1 EXP. 5/09

METAL DE APORTE (QW-404)

Especificación N° (SFA)	<u>A5.1</u>	<u>A5.1</u>
AWS No (Clase)	<u>E6010</u>	<u>E7018</u>
N° F	<u>3</u>	<u>4</u>
N° A	<u>1</u>	<u>1</u>
Tamaño del electrodo	<u>1/8"</u>	<u>3/32"</u>
Metal depositado		
Rango de espesores		
Ranura	<u>1/8"</u>	<u>3/16"</u>
Filete	<u>-----</u>	<u>-----</u>
Fundente (clase)	<u>-----</u>	<u>-----</u>
Fundente nombre comercial	<u>-----</u>	<u>-----</u>
Inserto consumible	<u>-----</u>	<u>-----</u>

Handwritten signature and date: 12/02/20



EL PORTILLO S.R.L.

ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

(De acuerdo a ASME Sección IX)

WPS No. 001-01-08

HOJA: 2 de 2

EMISION: 11/02/2008


REVISION: 1

POSICIONES (QW-405)		TRATAMIENTO DE POST-CALENTAMIENTO		
Posición(es) de ranura <u>6G</u>		Rango de temperatura: _____		
Progresión: Asc: <u>X</u> Desc: _____		Tiempo: _____		
Posición de filete _____		GAS (QW-408)		
PRECALENTAMIENTO (QW-406)		Composición Porcentual		
Temp. Pre calentamiento	Mín: _____	Gas(es)	Mezcla	Flujo
Temp. Interpase	Máx: _____	Protección	_____	_____
Mantenimiento pre calentamiento: _____		Arrastre	_____	_____
		Respaldo	_____	_____

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (QW-409)			
Corriente AC o DC	<u>DC</u>	Polaridad	<u>ELECTRODO POSITIVO</u>
Rango de amperaje	<u>Ver tabla</u>	Rango de voltaje	<u>Ver tabla</u>
Tamaño y tipo de electrodo de tungsteno _____ (Tungsteno puro, 2% toriado, etc)			
Modo de transferencia en GMAW _____ (Arco spray, corto circuito, etc)			
Velocidad de alimentación de alambre _____			

TÉCNICA (QW-410)	
Pase ancho o angosto	<u>Ver Esquema</u>
Orificio o tamaño de protección gaseosa	_____
Limpieza inicial y entrepasadas (escobillado, esmerilado, etc)	<u>Cepillar hasta limpiar el metal</u>

Handwritten signature and date:
12/ FEB / 2008

Método de resane de raíz	_____		ABELARDO E. ACOSTA AGUIRRE	
Oscilación	_____		CWI	06050221
Distancia de boquilla a pieza de trabajo	_____	QC1	EXP. 5/09	
Pase múltiple o simple	<u>MULTIPLE</u>			
Electrodo simple o múltiple	<u>SIMPLE</u>			
Velocidad de avance (rango)	<u>Ver tabla</u>			
Martilleo	_____			
Otro	_____			

Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje	Velocidad de avance (cm/min)	Otros
		Clase	Diam	Polaridad	Amperaje			
1	SMAW	E6010	1/8"(3mm)	DCEP	85-110	25-32	6-8	Cellocord P
2	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito
3	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito



EL PORTILLO S.R.L.

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR

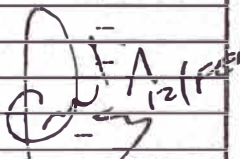
De acuerdo al código ASME - Sección IX

WPQ No. 001-02-08

HOJA:	1
EMISION:	03/03/07
REVISION:	1

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR (WPQ)

Nombre del Soldador:	ABEL SAUL JAYLLYTA BONIFACIO	No. Estampa:	EP - AJB	WPQ No.:		DNI:	40622513
Identificación de WPS seguido por el soldador:	WPS No. 001-01-08	Evaluado en:	<input checked="" type="checkbox"/> Probeta	<input type="checkbox"/> Soldadura Producción			
Especificación de metal base:	A53 GR.B	Espesor:	SCH 40				
Variables de soldadura	Valor Usado en la Calificación		Rango Calificado				
Proceso de Soldadura:	SMAW		SMAW				
Tipo usado (manual, semiautomático):	Manual		---				
Respaldo(metal, soldadura):	SIN RESPALDO		---				
() Plancha (X) Tubería (ingrese diámetro, si es tubería):	152.40mm		73.0 mm a ilimitado				
Metal Base No. P o S a No. P o S	P No. 1 a P No. 1		P No. 1 a P No. 1				
Especificación metal aporte (SFA)	A 5.1		---				
Clasificación metal aporte	E6010 // E7018		---				
Metal de aporte No. F:	F3 // F4		---				
Con Material de aporte:	---		---				
Inserto Consumible: (GTAW o PAW):	---		---				
Tipo de aporte (GTAW o PAW):	---		---				
Espesor depositado por cada proceso:	1/8 F3 // 3/16 F4		1/4" - 3/8"				
Posición calificada:	6G		---				
Progresión vertical (ascendente/descendente):	Ascendente		Ascendente				
Gas Inerte de respaldo (GTAW, PAW, GMAW):	---		---				
Modo de Transferencia (GMAW):	---		---				
Corriente Tipo/Polaridad (GTAW):	DCEP		DCEP				
RESULTADOS							
Resultado de Inspección Visual:	Aceptable						
Resultados de Prueba de Doblez:	Aceptable						
() Lado	(X) Cara y Raíz Transversal			() Cara y Raíz Longitudinal			
() Tubería, Resistencia a la corrosión	() Plancha, resistencia a la corrosión						
() Tubería, Prueba de ataque químico	() Plancha, Prueba de ataque químico						
Tipo	Resultado	Tipo	Resultado	Tipo	Resultado		
Cara	OK	---	---	---	---		
Raíz	OK	---	---	---	---		
Resultado de examen radiográfico alternativo:	---						
Soldadura de filete: Prueba de fractura:	---		Longitud y porcentaje de defectos:				
Macro ataque:	---		Tamaño de filete:		Concavidad/Convexidad:		
Otras Pruebas:	---						
Película o muestras evaluadas por:	---		Compañía:				
Pruebas Mecánicas conducidas por:	---		Prueba de Laboratorio No:				
Soldadura supervisada por:	CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221						
Nosotros certificamos que los datos registrados son correctos y que las probetas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos del Código ASME Sección IX - 2004.							
Elaborado por	Ing. James Llerena			Organización: El Portillo SRL			
Fecha:	08/03/07			Aprobado por: CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221			


ABELARDO ACOSTA AGUIRRE
 CWI 06050221
 OCT EXP. 5/09
 TECSUP

CUALQUIER CONSULTA SOBRE
 LA AUTENTICIDAD DE ESTE
 DOCUMENTO DEBE SER HECHA
 AL TELEFONO: 01-2243793 / 054-256164



EL PORTILLO S.R.L.

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR

De acuerdo al código ASME - Sección IX

WPQ No. 002-02-08

HOJA: 1

EMISION: 03/03/07

REVISION: 1

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR (WPQ)

Nombre del Soldador:	Elmer Zagarra Martínez	No. Estampa:	EP - EZM	WPQ No.:		DNI:	04636496
Identificación de WPS seguido por el soldador:	WPS No. 001-01-08	Evaluado en:	<input checked="" type="checkbox"/> Probeta	<input type="checkbox"/> Soldadura Producción			
Especificación de metal base:	A53 GR.B	Espesor:	SCH 40				
Variables de soldadura	Valor Usado en la Calificación		Rango Calificado				
Proceso de Soldadura:	SMAW		SMAW				
Tipo usado (manual, semiautomático):	Manual		---				
Respaldo(metal, soldadura):	SIN RESPALDO		---				
() Plancha (X) Tubería (ingrese diámetro, si es tubería):	152.40mm		73.0 mm a ilimitado				
Metal Base No. P o S a No. P o S	P No. 1 a P No. 1		P No. 1 a P No. 1				
Especificación metal aporte (SFA)	A 5.1		---				
Clasificación metal aporte	E6010 // E7018		---				
Metal de aporte No. F:	F3 // F4		---				
Con Material de aporte:	---		---				
Inserto Consumible: (GTAW o PAW):	---		---				
Tipo de aporte (GTAW o PAW):	---		---				
Espesor depositado por cada proceso:	1/8 F3 // 3/16 F4		1/4" - 3/8"				
Posición calificada:	6G		---				
Progresión vertical (ascendente/descendente):	Ascendente		Ascendente				
Gas Inerte de respaldo (GTAW, PAW, GMAW):	---		---				
Modo de Transferencia (GMAW):	---		---				
Corriente Tipo/Polaridad (GTAW):	DCEP		DCEP				
RESULTADOS							
Resultado de Inspección Visual:	Acceptable						
Resultados de Prueba de Doble:	Acceptable						
() Lado	(X) Cara y Raiz Transversal		() Cara y Raiz Longitudinal				
() Tubería, Resistencia a la corrosión	() Plancha, resistencia a la corrosión						
() Tubería, Prueba de ataque químico	() Plancha, Prueba de ataque químico						
Tipo	Resultado	Tipo	Resultado	Tipo	Resultado		
Cara	OK	---	---	---	---		
Raíz	OK	---	---	---	---		
Resultado de examen radiográfico alternativo:	---						
Soldadura de filete:	Prueba de fractura:	---	Longitud y porcentaje de defectos:				
Macro ataque:	---	Tamaño de filete:	---	Concavidad/Convexidad:			
Otras Pruebas:	---						
Película o muestras evaluadas por:	---	Compañía:	---				
Pruebas Mecánicas conducidas por:	---	Prueba de Laboratorio No:	TECSUP				
Soldadura supervisada por:	CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221						
Nosotros certificamos que los datos registrados son correctos y que las probetas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos del Código ASME Sección IX - 2004.							
Elaborado por	Ing. James Llerena		Organización:	El Portillo SRL			
Fecha:	08/03/07		Aprobado por:	CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221			



ABELARDO E. ACOSTA AGUIRRE
CWI 06050221
UCI 5/0

12/FEB/2008

CUALQUIER CONSULTA SOBRE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO DEBE SER HECHA AL TELEFONO: 01-2245769 / 094-204-104 INDICANDO EL NUMERO CORRELATIVO:



EL PORTILLO S.R.L.

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR

De acuerdo al código ASME - Sección IX


WPQ No. 003-02-08

HOJA: 1

EMISION: 03/03/07

REVISION: 1

REGISTRO DE CALIFICACION DE SOLDADOR (WPQ)

Nombre del Soldador:	<i>Wilber Flores Cualla</i>	No. Estampa:	<i>EP - WFC</i>	WPQ No.:		DNI:	<i>04642912</i>
Identificación de WPS seguido por el soldador:	<i>WPS No. 001-01-08</i>	Evaluado en:	<input checked="" type="checkbox"/> Probeta	<input type="checkbox"/> Soldadura Producción			
Especificación de metal base:	<i>A53 GR.B</i>	Espesor:	<i>SCH 40</i>				
Variabes de soldadura		Valor Usado en la Calificación		Rango Calificado			
Proceso de Soldadura:		<i>SMAW</i>		<i>SMAW</i>			
Tipo usado (manual, semiautomático):		<i>Manual</i>		---			
Respaldo(metal, soldadura):		<i>SIN RESPALDO</i>		---			
() Plancha (X) Tuberla (ingrese diámetro, si es tubería):		<i>152.40mm</i>		<i>73.0 mm a ilimitado</i>			
Metal Base No. P o S a No. P o S		<i>P No. 1 a P No. 1</i>		<i>P No. 1 a P No. 1</i>			
Especificación metal aporte (SFA)		<i>A 5.1</i>		---			
Clasificación metal aporte		<i>E6010 // E7018</i>		---			
Metal de aporte No. F:		<i>F3 // F4</i>		---			
Con Material de aporte:		---		---			
Inserto Consumible: (GTAW o PAW):		---		---			
Tipo de aporte (GTAW o PAW):		---		---			
Espesor depositado por cada proceso:		<i>1/8 F3 // 3/16 F4</i>		<i>1/4" - 3/8"</i>			
Posición calificada:		<i>6G</i>		---			
Progresión vertical (ascendente/descendente):		<i>Ascendente</i>		<i>Ascendente</i>			
Gas Inerte de respaldo (GTAW, PAW, GMAW):		---		---			
Modo de Transferencia (GMAW):		---		---			
Corriente Tipo/Polaridad (GTAW):		<i>DCEP</i>		<i>DCEP</i>			
RESULTADOS							
Resultado de Inspección Visual:				<i>Acceptable</i>			
Resultados de Prueba de DobleZ:				<i>Acceptable</i>			
() Lado		(X) Cara y Raiz Transversal		() Cara y Raiz Longitudinal			
() Tuberla, Resistencia a la corrosión				() Plancha, resistencia a la corrosión			
() Tuberla, Prueba de ataque quimico				() Plancha, Prueba de ataque quimico			
Tipo	Resultado	Tipo	Resultado	Tipo	Resultado	Tipo	Resultado
Cara	OK	---	---	---	---	---	---
Raiz	OK	---	---	---	---	---	---
Resultado de examen radiográfico alternativo:				---			
Soldadura de filete: Prueba de fractura:		---		Longitud y porcentaje de defectos:			
Macro ataque: ---		Tamaño de filete: ---		Concavidad/Convexidad: ---			
Otras Pruebas:				---			
Pelcula o muestras evaluadas por:		---		Compañía:		 ABELARDO E. ACOSTA AGUIRRE	
Pruebas Mecánicas conducidas por:		---		Prueba de Laboratorio No:		CWI --- 06050221 UVECSU EXP. 5/09	
Soldadura supervisada por:				<i>CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221</i>			
Nosotros certificamos que los datos registrados son correctos y que las probetas fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo a los requerimientos del Código ASME Sección IX - 2004.							
Elaborado por		<i>Ing. James Llerena</i>		Organización:		<i>El Portillo SRL</i>	
Fecha:		<i>08/03/07</i>		Aprobado por:		<i>CWI Abelardo Acosta Aguirre N° CWI 06050221</i>	

CUALQUIER CONSULTA SOBRE
LA AUTENTICIDAD DE ESTE
DOCUMENTO DEBE SER HECHA
AL TELEFONO: 01-2243768 / 054-258164
INDICANDO EL NUMERO CORRELATIVO.



EL PORTILLO S.R.L.

Soldexsa

ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

(De acuerdo a ASME Sección IX)

WPS No. 001-01-08

HOJA: 1 de 2

EMISION: 11/02/2008

REVISION: 1

QW-482 - ESPECIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

Nombre de la compañía: **EL PORTILLO S.R.L.** Por: **Ing. JAMES LLERENA**

Especificación de Procedimiento No. - Fecha: **11-02-2008** PQR de soporte: -

Revisión No. - Fecha: **11-02-2008**

Proceso(s) de soldadura: **SMAW** Tipo: **MANUAL**

JUNTA (QW-402)

Diseño de junta: **V SENCILLA**

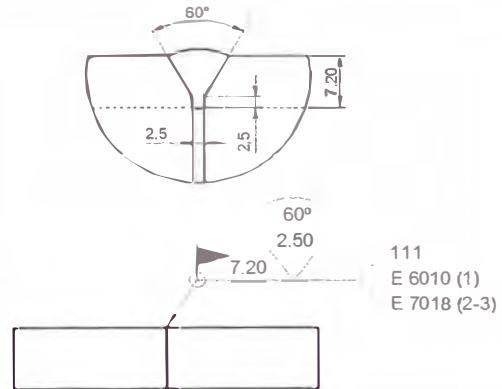
Respaldo: (Si) (No) **X**

Material de respaldo: (Tipo): **N/A**

- Metal Refractario
 No metálico Otro (Soldadura de reverso)

Esquema, dibujo de fabricación, símbolos de soldadura o descripción escrita debe mostrar el arreglo general de las partes ha ser soldadas. Donde sea aplicable, la apertura de raiz y los detalles de la soldadura debe ser especificada.

Detalle de Junta



METAL BASE (QW-403)

Nº P: **1** Grupo Nº: **1** Sº P: ----- Grupo Nº: -----

O
Especificación de tipo y grado: **A53 GR.B**

A la especificación de tipo y grado: -----

O
Análisis químico y propiedades mecánicas: **C - Mn**

Hasta el análisis químico y propiedades mecánicas: -----

Rango de espesores

Metal base: Ranura: ----- Filete: -----

Diam. Tubo Ranura: **6" - Sch 40** Filete: -----

Otro: **Resistance welded pipe.**

METAL DE APORTE (QW-404)

Especificación Nº (SFA)	A5.1	A5.1
AWS No (Clase)	E6010	E7018
Nº F	3	4
Nº A	1	1
Tamaño del electrodo	3/32" // 1/8"	3/32"
Metal depositado		
Rango de espesores		
Ranura	3/32" // 1/8"	3/32" // 1/8"
Filete	-----	-----
Fundente (clase)	-----	-----
Fundente nombre comercial	-----	-----
Inserto consumible	-----	-----



EL PORTILLO S.R.L.

Soldexsa

ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)

(De acuerdo a ASME Sección IX)

WPS No. 001-01-08

HOJA: 2 de 2

EMISION: 11/02/2008

REVISION: 1

POSICIONES (QW-405)				TRATAMIENTO DE POST-CALENTAMIENTO						
Posición(es) de ranura		6G		Rango de temperatura: _____						
Progresión: Asc:		X		Desc:		_____				
Posición de filete		_____		GAS (QW-408)						
PRECALENTAMIENTO (QW-406)				Composición Porcentual						
Temp. Pre calentamiento		Mín: _____		Gas(es)		Mezcla		Flujo		
Temp. Interpase		Máx: _____		Protección		_____		_____		
Mantenimiento pre calentamiento:		_____		Arrastre		_____		_____		
				Respaldo		_____		_____		
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS (QW-409)										
Corriente AC o DC			DC			Polaridad			ELECTRODO POSITIVO	
Rango de amperaje			Ver tabla			Rango de voltaje			Ver tabla	
Tamaño y tipo de electrodo de tungsteno _____										
(Tungsteno puro, 2% toriado, etc)										
Modo de transferencia en GMAW _____										
(Arco spray, corto circuito, etc)										
Velocidad de alimentación de alambre _____										
TÉCNICA (QW-410)										
Pase ancho o angosto Ver Esquema										
Orificio o tamaño de protección gaseosa _____										
Limpieza inicial y entrepasadas (escobillado, esmerilado, etc) Cepillar hasta limpiar el metal										
Método de resane de raíz _____										
Oscilación _____										
Distancia de boquilla a pieza de trabajo _____										
Pase múltiple o simple MULTIPLE										
Electrodo simple o múltiple SIMPLE										
Velocidad de avance (rango) Ver tabla										
Martilleo _____										
Otro _____										
Pase N°	Proceso	Metal de aporte		Corriente		Voltaje	Velocidad de avance (cm/min)	Otros		
		Clase	Diam	Polaridad	Amperaje					
1	SMAW	E6010	1/8"(3mm)	DCEP	85-110	25-32	6-8	Cellocord P		
2	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito		
3	SMAW	E7018	3/32"(2.5mm)	DCEP	80-110	25-32	4-7	Supercito		

INFORME ENSAYO DE DOBLADO

DE: TECSUP N° 2
PARA: EL PORTILLO SRL.

ASUNTO: **ENSAYO DE DOBLADO**

FECHA: 03 DE MARZO DEL 2008.

1. ANTECEDENTES

El día 03 de marzo del 2008 se atendió solicitud de la empresa EL PORTILLO SRL., para la realización del ensayo de plegado de CUATRO probetas de unión soldada. Según información proporcionada por EL PORTILLO SRL. las uniones soldadas fueron elaboradas en material base tubo de 6" A36 GR.B SCH40, primer pase de raíz electrodo E 6011, segundo y cobertura E 7018 con el proceso SMAW..

2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

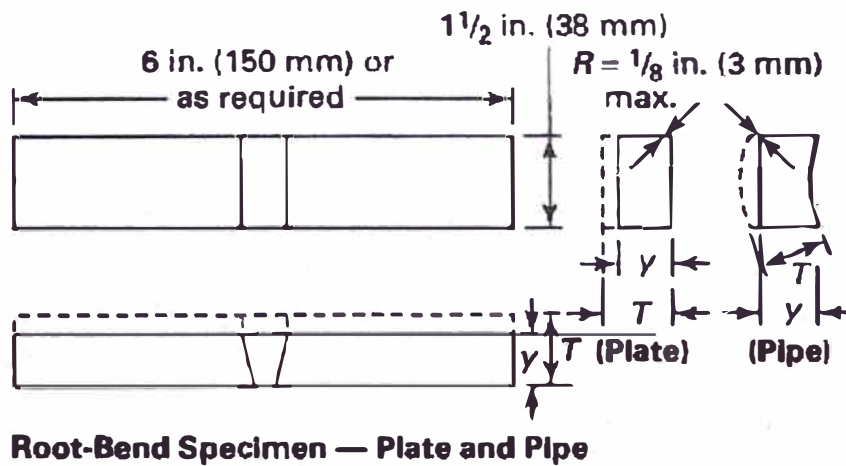
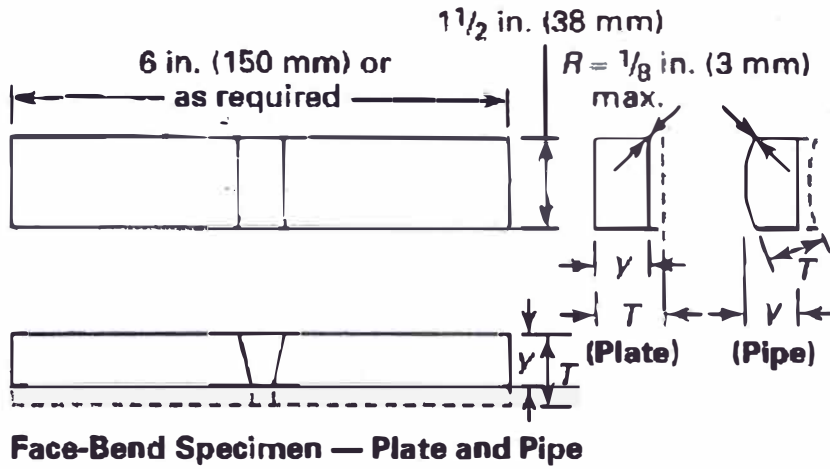
- Prensa electrohidráulica OEHLGASS para ensayo de tracción
 - Rango de medición: De 0 a 130 kN
 - Precisión de medición: 1kN

3. DESARROLLO DEL ENSAYO DE DOBLADO

El ensayo se realizó en los siguientes pasos:

1. Se mecanizó las probetas proporcionadas por EL PORTILLO SRL. de acuerdo a las dimensiones estipuladas por ASME sección IX para

calderos y recipientes a presión, ensayo de probetas soldadas de sección reducida.



2. Se procedió a realizar el ensayo de doblado.

4. RESULTADOS DEL ENSAYO DE DOBLADO

En el siguiente reporte se muestran los resultados del ensayo de doblado:

REPORTE DE ENSAYO DE DOBLADO

SOLICITADO POR: EL PORTILLO SRL.
REALIZADO POR: Ing. Jorge Rodríguez
MUESTRA : Probeta de tubo 6" A36 GR. B SCH40
FECHA : 03-03-2008

RESULTADOS:

MUESTRA	ANGULO DE DOBLADO	PRESENCIA DE DISCONTINUIDADES	OBSERVACIONES Calificación ASME IX
R1 (raíz 1)	180°	Fisura 2,4 mm	CONFORME
R2 (raíz 2)	180°	No hay	CONFORME
C1 (cara 1)	180°	No hay	CONFORME
C2 (cara 2)	180°	Fisura 0,6 mm	CONFORME

EQUIPO DE ENSAYO

Presna	Presna Electrohidráulica Ohelgass				
Capacidad (kN)	130,00	Precisión (kN)	1,0	Útil de tracción	Hidráulico

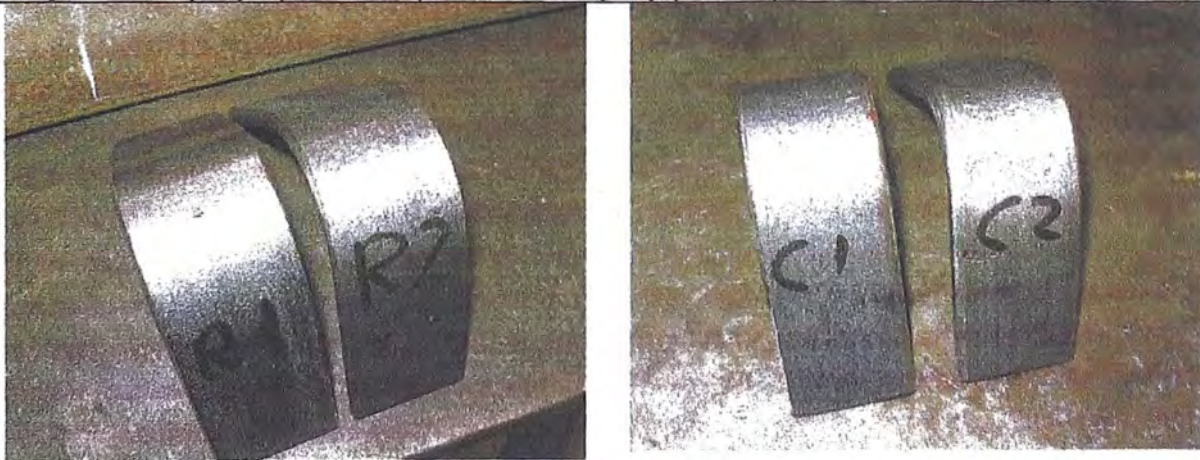


Figura N°1 Y 2: Muestra las probetas después del ensayo de doblado

Observaciones:

- Condición de las probetas: Visualmente en buen estado.
- Código de referencia: ASME IX-2004.
- Temperatura ambiente: 22°C

INFORME ENSAYO DE TRACCIÓN

DE: TECSUP N°2
PARA: EL PORTILLO SRL.
ASUNTO: ENSAYO DE TRACCIÓN
FECHA: 18 DE FEBRERO DEL 2008.

El día 18 de febrero del 2008 se atendió el pedido de la empresa EL PORTILLO SRL., solicitando el servicio de ensayo de tracción a dos probetas de unión soldada. Según información proporcionada por EL PORTILLO SRL. las uniones soldadas fueron elaboradas en material base tubo de 6" A36 GR.B SCH40, primer pase de raíz electrodo E 6010, segundo y tercer pase E 7018 con el proceso SMAW.

1. ALCANCE

Determinar la resistencia a la tracción de dos probetas proporcionadas por el cliente para el ensayo.

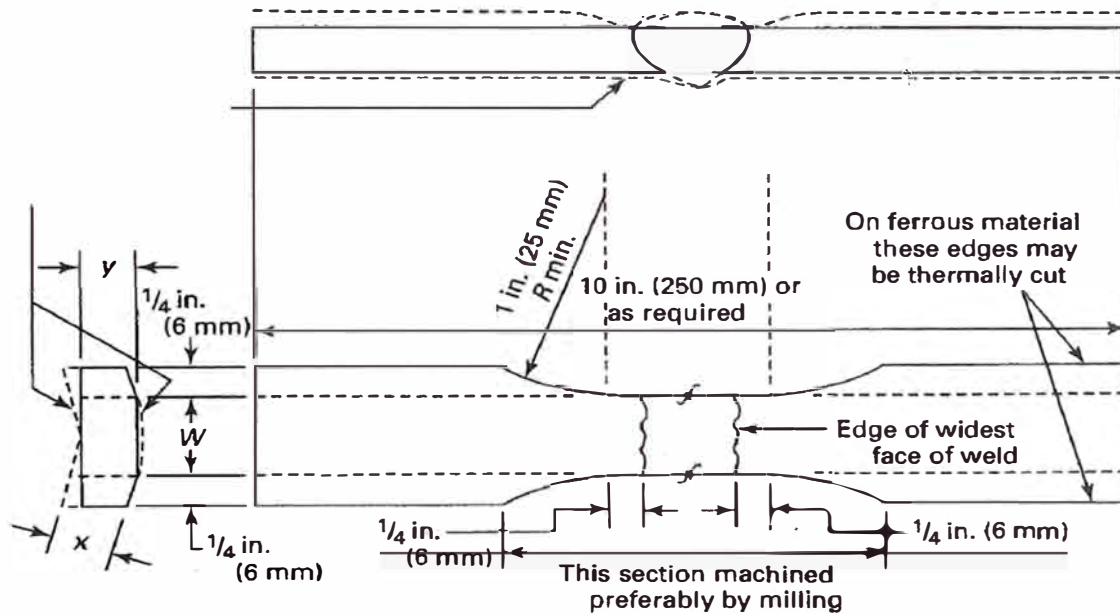
2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- Prensa electrohidráulica OEHLGASS para ensayo de tracción
 - Rango de medición: De 0 a 130 kN
 - Precisión de medición: 1kN

3. DESARROLLO DEL ENSAYO DE TRACCIÓN

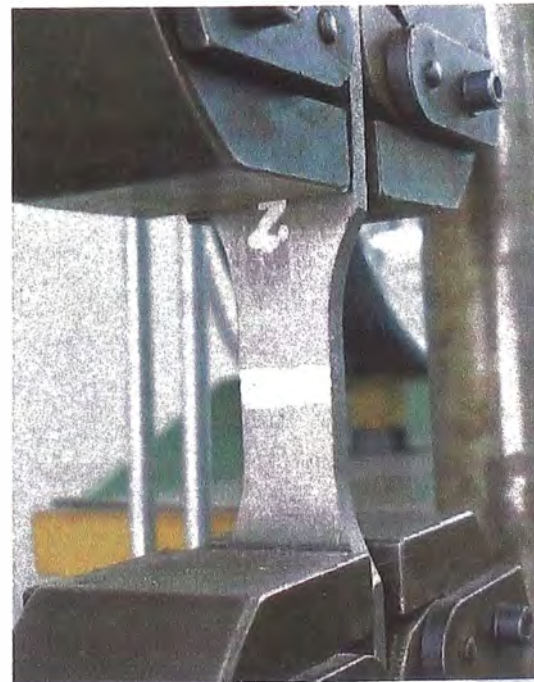
El ensayo se realizó en los siguientes pasos:

1. Se mecanizó una de las probetas proporcionada de acuerdo a las dimensiones estipuladas por ASME sección IX para calderos y recipientes a presión, ensayo de probetas soldadas de sección reducida.



QW-462.1(b) TENSION — REDUCED SECTION — PIPE

2. Se procedió a realizar el ensayo de tracción de las probetas.



Figuras N°1 y 2: Muestra las probetas montadas en la máquina de tracción.

4. RESULTADOS DEL ENSAYO DE TRACCIÓN

En el siguiente reporte se muestran los resultados del ensayo de tracción:

REPORTE DE ENSAYO DE TRACCIÓN

SOLICITADOPOR: EL PORTILLO SRL.
REALIZADO POR: Ing. Jorge Rodríguez
MUESTRA : Probeta de tubo 6" A36 GR. B SCH40
FECHA : 18-02-2008

RESULTADOS:

Probeta		1	2
SECCIÓN TRANSVERSAL	a(mm)	18,10	19,00
	b(mm)	5,40	4,60
	Area (mm ²)	97,74	87,40
CARGAS (N)	Máxima	51 000,00	49 000,0
TENSIONES(MPa)	Máxima	521,79	560,64
Longitud de sección reducida (mm)		60,00	60,0
Alargam. de sección reducida(mm)		9,00	10,50
Alargamiento(%)		13,85	15,71

EQUIPO DE ENSAYO

Prensa	Prensa Electrohidráulica Ohelgass				
Capacidad (kN)	130,00	Precisión (kN)	1,0	Útil de tracción	Hidráulico



Figura N°3: Muestra las probetas después del ensayo de tracción

Observación: Las probetas se fracturaron fuera de la unión soldada.

- La resistencia a la tracción del material base de las probetas fue como se muestra en el siguiente cuadro:

	Resistencia a la tracción ensayada	Resistencia a la tracción ASTM A53
Probeta N° 1	521,79 MPa	415 Mpa
Probeta N° 2	560,64 MPa	

- Los valores hallados de la resistencia a la tracción del material base están por encima de el valor mínimo (415 Mpa) especificada en las propiedades mecánicas del acero ASTM A53.
- La probeta cumple con los criterios de aceptación estipulados según ASME sección IX para calderos y recipientes a presión.



FORMATO CONTROL DE CALIDAD SOLDADURA

AREA CONTROL CALIDAD

Nro:

DATOS OPERATIVOS

FECHA APLICACIÓN:	
CODIGO SOLDEO:	
APLICADOR:	
TIPO DE SOLDADURA:	
MATERIAL A SOLDAR:	
FORMA DE ESTRUCTURA:	
TIPO DE EXAMEN:	LIQUIDOS PENETRANTES ASS O 1.1 2004

ETAPA	DESCRIPCION	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
PASE RELLENO	- Verificación de condición óptima del sitio de soldadura.		
	- Revisar detenidamente la ranura del bisel antes de proceder a realizar el pase de relleno.		
	- Limpieza de la superficie con ayuda de lixa		
	- No dejar enfriar completamente el sitio de la soldadura y de ser necesario proceder por encima de 50 grados centígrados.		
	- Ajustar correctamente los parámetros del equipo para soldar, seleccionando los electrodos en condiciones adecuadas.		
	- Aplicar el pase de relleno en la misma posición en la cual se aplico el pase de raíz.		
	- El pase de relleno en posición 5g y 6g se debe iniciar en posición de sobrecabeza durante de 6 hrs (mas o menos 15 grados) y terminar en posición plana también durante de las 12 hrs (mas o menos 15 grados)		
	- El control que los empalmes del pase de relleno no se realizan en el mismo sitio donde se realizaron los empalmes de raíz.		
	- Los empalmes del cordón de relleno se deben realizar la mas , no se permite el uso de pulidora		
	- Durante la aplicación del cordón se debe controlar : altura, ancho, y la uniformidad		
	- El equipo para soldar o la fuente de poder a usar debe ser corriente continua con polaridad positiva (ccsp) con amperaje de 80 a 130 amp.		
	- El electrodo usado para el pase de relleno debe ser E-7018 de 1/8".		
	- La oscilación del electrodo debe ser en balance, circular continua, V invertida e combinada.		

✓ : APROBADO
X : RECHAZADO
- : NO CONSIDERADO

VB° CONTROL CALIDAD



AREA CONTROL CALIDAD

Nro.

DATOS OPERATIVOS

FECHA APLICACIÓN:	
CODIGO SOLDEO:	
APLICADOR:	
TIPO DE SOLDADURA:	
MATERIAL A SOLDAR:	
FORMA DE ESTRUCTURA:	
TIPO DE EXAMEN:	LIQUIDOS PENETRANTES ASSD 1.1 2004

ETAPA	DESCRIPCION	CALIFICACION	OBSERVACIONES
PRESENTACION	- Verificación de condición óptima del sitio de soldadura.		
	- Antes de aplicar el pase de presentación retirar toda la escoria y revisar en forma detenida el contorno del borde del pase de relleno.		
	- Ajustar correctamente los parámetros del equipo para soldar, seleccionando los electrodos en condiciones adecuadas.		
	- El pase de relleno en posición 5g y 6g se debe iniciar en posición de sobrecabeza durante de 6 hrs (mas o menos 15 grados) y terminar en posición plana también durante de las 12 hrs (mas o menos 15 grados)		
	- Aplique el pase de presentación fusionando el arco comprendido entre los bloques apartar el eje del electrodo al borde del bisel y controle el ancho del pase de presentación		
	- El control que los empalmes del pase de presentación no se realizan en el mismo sitio donde se realizaron los empalmes de relleno.		
	- Los empalmes del cordón de presentación se deben realizar lo mas rapido posible no usar la pulidora, sino la escobilla para uterminar la escoria.		
	- Durante la aplicación del cordón se debe controlar : altura, ancho, y la uniformidad		
	- El equipo para soldar o la fuente de poder a usar debe ser corriente continua con polaridad positiva (ccsp) con amperaje de 80 a 130 amp.		
	- El electrodo usado para el pase de presentación debe ser E-7018 de 1/8".		
	- La oscilación del electrodo debe ser en balance, circular continua, V invertida e combinada.		
	- Una vez terminado totalmente el pase de presentación controlar los cambios bruscos de temperatura y permitir que la temperatura descienda de los 50 grados para proceder a la terminativa limpieza con la escobilla retirando la escoria		

✓ : APROBADO
X : RECHAZADO
- : NO CONSIDERADO

VB° CONTROL CALIDAD



FORMATO CONTROL DE CALIDAD SOLDADURA

DATOS OPERATIVOS

Nro:

FECHA APLICACION:		
CODIGO SOLDEO:		
APLICADOR:		
TIPO DE SOLDADURA		
MATERIAL A SOLDEAR		
FORMA DE ESTRUCTURA		
TIPO DE EXAMEN	LIQUIDOS PENETRANTES	ASS D 1.1. 2004

ETAPA	DESCRIPCION	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
CORTE	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, seleccionar, limpiar, medir, trazar, realizar el corte manual o mecanizado. 		
BICELADO	<ul style="list-style-type: none"> - El ángulo del borde cada permitida entre 30° y 45°. - El ángulo del chofan esta permitido entre 60° y 90°. - El borde, el hombro de los tubos son preparadas con la ayuda del esmeril con disco 14", con lima media cada verificando la limpieza interior, exterior, periferia de los bordes con la ayuda del calibrador. - El hombro o talon debe ser igual al intersticio o separación entre los miembros, dependiendo del diametro del diámetro a usar en el mismo tubo debe ser entre 2/32" y 1/8" y el espaciado de 1/8". - Para conjuntos multibornos puntos de soldadura resistentes y en las situaciones que impidan la diferenciación en su posterior posterior montaje. 		
PUNTEADO	<ul style="list-style-type: none"> - Poner en marcha y ajustar los parámetros del equipo, para que se realice un correcto punteado. - Verificar la alineación de los ejes de los tubos, la uniformidad del intersticio, separación entre los miembros a soldar de acuerdo al electrodo a usar. - En el proceso de punteado o durante la realización de la junta no debe permitirse aplicar soldadura fuera del ángulo del chofan. - El equipo para soldar a buche de poder debe ser de corriente continua con polaridad positiva (puede) con amperaje de 70 a 110 amp. - El electrodo usado para el paso, el espesor debe ser E - 6010 de 1/8". 		

I : APROBADO
X : RECHAZADO
- : NO CONSIDERADO

VB* CONTROL CALIDAD



AREA CONTROL CALIDAD

Nro:

DATOS OPERATIVOS

FECHA APLICACION:		
CODIGO SOLDEO:		
APLICADOR:		
TIPO DE SOLDADURA		
MATERIAL A SOLDEAR		
FORMA DE ESTRUCTURA		
TIPO DE EXAMEN	LIQUIDOS PENETRANTES	ASS D 1.1. 2004

ETAPA	DESCRIPCION	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
PASE DE PENETRACION	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de la ejecución del pase de raíz, aplicar técnicas de limpieza de bordes a solventar, cédulas y grasas, para evitar posibles defectos de soldadura. - El paso de penetración, raíz o primer paso, se puede realizar en cualquier 2g, 5g o 6g. - La soldadura en las posiciones 5g y 6g se debe iniciar en la posición cobrecubierta o determinada las 6 horas y se puede terminar en la posición plana también denominada de las 12 horas. - Ajustar correctamente los parámetros del equipo para soldar, seleccionando los electrodos en condiciones adecuadas y aplicar el paso de penetración. - Los empalmes del control de penetración debe realizar considerando la terminación del control, terminar cada paso en posición plana o 12 horas (en caso de necesidad práctica). - Durante el control de penetración de raíz se debe controlar: altura, ancho y conformidad de la penetración de acuerdo al código ASME. - El equipo para aplicar o lo fuente de poder a usar debe ser corriente continua con polaridad positiva (positiva) con amperaje de 70 a 110 amp. - El electrodo usado para el pase de penetración debe ser E - 6010 de 1/8". - La oscilación del electrodo debe ser en zigzag, circular continua, V invertida o combinada. - Limpieza y desmenuado de la cara exterior una vez terminado el pase. - La carrera de espesor del pase de raíz debe ser removida en su totalidad, el esbozo debe usar líneas paralelas. - El alto y ancho del pase a raíz, debe ser aproximadamente igual a toda su extensión. - La ranura del bord para la aplicación del pase de refuerzo debe quedar completamente limpia y uniforme en toda su longitud. 		

I : APROBADO
X : RECHAZADO
- : NO CONSIDERADO

VB* CONTROL CALIDAD

INFORME TECNICO

N° 3926-08

INSPECCION RADIOGRAFICA A REUBICACION
DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III
TRAMO DEL 01 AL 04

CLIENTE: EL PORTILLO S.R.L.

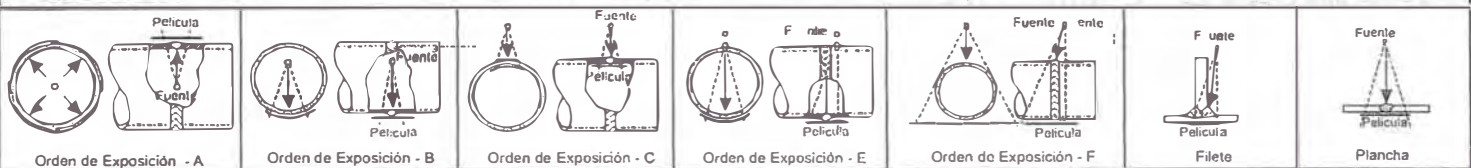
FECHA DE EJECUC.: 07 AL 11 DE MAYO DEL 2008

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

 ATENCION: **ING. JAMES LLERENA TORRES**

 TRABAJO / OBRA: **REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04**
INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7.11 mm. Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3.1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0.05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2.0 - 4.0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E


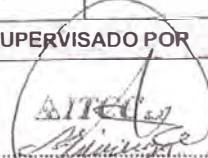
ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 02 P1	Ac	ACEPTADO	
02	P2	Aa	ACEPTADO	
03	P3	Ac	ACEPTADO	
04	JUNTA 05 P1	Ac	ACEPTADO	
05	P2	Ac	ACEPTADO	
06	P3		ACEPTADO	
07	JUNTA 07 P1	Ac	ACEPTADO	
08	P2	Ac	ACEPTADO	
09	P3		ACEPTADO	
10	JUNTA 09 P1	Ba	ACEPTADO	
11	P2	Ac	ACEPTADO	
12	P3	Ac	ACEPTADO	
13	JUNTA 13 P1		ACEPTADO	
14	P2	Ac	ACEPTADO	
15	P3	Ac	ACEPTADO	
16	JUNTA 14 P1	Ba	ACEPTADO	
17	P2		ACEPTADO	
18	P3		ACEPTADO	
19	JUNTA 19 P1		ACEPTADO	
20	P2		ACEPTADO	
21	P3	Ac	ACEPTADO	
22	JUNTA 22 P1	Ba	ACEPTADO	
23	P2	Ac	ACEPTADO	
24	P3	Ba	ACEPTADO	
25	JUNTA 24 P1		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falla de Fusión	Da Concavidad interior de raíz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
Ae Porosidad alineada en raíz	De Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raíz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN
EXAMINADO POR
SUPERVISADO POR

Cuacone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008


Simón Espinoza Tintaya
 Nivel II - SNT

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME N° : 3926 - 08

PAGINA : 02 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

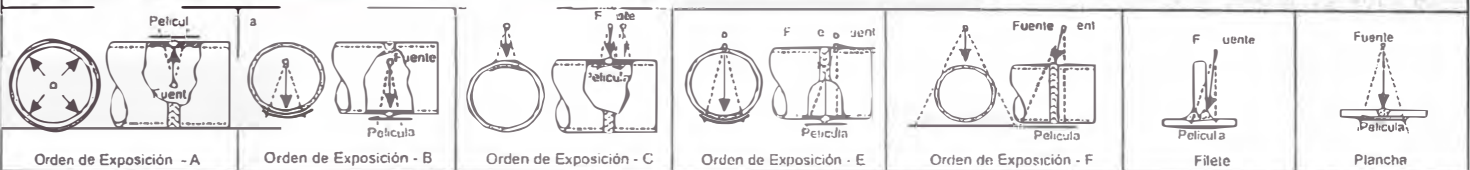
ATENCIÓN: **ING. JAMES LLERENA TORRES**

TRABAJO / OBRA: **REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III – TRAMO DEL 01 AL 04**

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B.31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Aceero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7,11 mm. Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 24 P2	Ba, Aa	ACEPTADO	
02	P3	Ba	ACEPTADO	
03	JUNTA 29 P1	Ac	ACEPTADO	
04	P2		ACEPTADO	
05	P3		ACEPTADO	
06	JUNTA 46 P1	Ac	ACEPTADO	
07	P2		ACEPTADO	
08	P3	Ac	ACEPTADO	
09	JUNTA 50 P1	Ac	ACEPTADO	
10	P2	Ac	ACEPTADO	
11	P3		ACEPTADO	
12	JUNTA 53 P1	Aa	ACEPTADO	
13	P2		ACEPTADO	
14	P3	Aa	ACEPTADO	
15	JUNTA 58 P1		ACEPTADO	
16	P2		ACEPTADO	
17	P3	Ac	ACEPTADO	
18	JUNTA 60 P1	Ac	ACEPTADO	
19	P2	Aa	ACEPTADO	
20	P3	Ac	ACEPTADO	
21	JUNTA 64 P1	Aa	ACEPTADO	
22	P2		ACEPTADO	
23	P3	Ac, Ba	ACEPTADO	
24	JUNTA 67 P1		ACEPTADO	
25	P2	Da	ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada Ac Porosidad Dispersa Ac Porosidad alineada en raíz Ba Escoria entre cordones	C Falta de Fusión D Penetración Incompleta De Penetración excesiva K Rechupe de raíz	Da Concavidad interior de raíz Db Concavidad exterior Dh Descentramiento High-Low Ea Fisura Longitudinal	Eb Fisura Transversal Fa Socavado interno Fb Socavado externo T Inclusión de Tungsteno	I Cordon Irregular
--	---	---	---	--------------------

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN Cujajone – Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR Simón Espinoza Tintaya Nivel II SNT
--	----------------------	--



ITCC S.A.

INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid N° 145 • San Borja Telefax: 225-7988

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME N° : 3926 - 08

PAGINA : 04 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

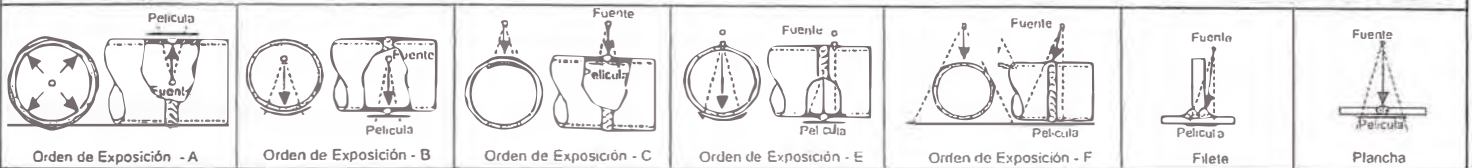
ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0.25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7.11 mm Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3.1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0.05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10.0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2.0 - 4.0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 138 P1		ACEPTADO	
02	P2		ACEPTADO	
03	P3		ACEPTADO	
04	JUNTA 140 P1		ACEPTADO	
05	P2		ACEPTADO	
06	P3	I	ACEPTADO	
07	JUNTA 141 P1		ACEPTADO	
08	P2		ACEPTADO	
09	P3		ACEPTADO	
10	JUNTA 142 P1		ACEPTADO	
11	P2	Ac	ACEPTADO	
12	P3	Ac	ACEPTADO	
13	JUNTA 143 P1		ACEPTADO	
14	P2		ACEPTADO	
15	P3		ACEPTADO	
16	JUNTA 145 P1	Ac	ACEPTADO	
17	P2	Aa	ACEPTADO	
18	P3	Ba	ACEPTADO	
19	JUNTA 156 P1	Ac	ACEPTADO	
20	P2	Ac	ACEPTADO	
21	P3	Ba	ACEPTADO	
22	JUNTA 158 P1	Ac	ACEPTADO	
23	P2	Ac	ACEPTADO	
24	P3		ACEPTADO	
25	JUNTA 159 P1	Ac	ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falta de Fusión	Da Concavidad interior de raíz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
Ao Porosidad alineada en raíz	De Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raíz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		 Simón Espinoza Tintaya Nivel II - SNT



ITCC S.A.

INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid Nº 145 • San Borja Telefax: 225-7988

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME N° : 3926 - 08

PAGINA : 05 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

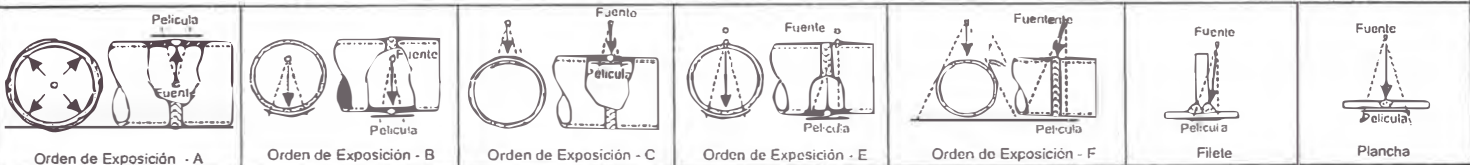
ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7,11 mm. Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Ph
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 159 P2	Ac	ACEPTADO	
02	P3		ACEPTADO	
03	JUNTA 160 P1	Ac	ACEPTADO	
04	P2	Ac, Ba	ACEPTADO	
05	P3		ACEPTADO	
06	JUNTA 163 P1	Ba, Aa	ACEPTADO	
07	P2	Aa	ACEPTADO	
08	P3	Aa	ACEPTADO	
09	JUNTA 165 P1		ACEPTADO	
10	P2	Ac	ACEPTADO	
11	P3	Ac	ACEPTADO	
12	JUNTA 167 P1	Ac, Ba	ACEPTADO	
13	P2	Ac, Ba	ACEPTADO	
14	P3	Ac	ACEPTADO	
15	JUNTA 169 P1	Ac	ACEPTADO	
16	P2	Aa	ACEPTADO	
17	P3	Aa, Ba	ACEPTADO	
18	JUNTA 170 P1	Aa	ACEPTADO	
19	P2	Aa, Ac	ACEPTADO	
20	P3		ACEPTADO	
21	JUNTA 171 P1	Ac	ACEPTADO	
22	P2		ACEPTADO	
23	P3	Aa	ACEPTADO	
24	JUNTA 172 P1		ACEPTADO	
25	P2		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada Ac Porosidad Dispersa Ae Porosidad alineada en raiz Ba Escoria entre cordones	C Falta de Fusión D Penetración Incompleta De Penetración excesiva K Rechupe de raiz	Da Concavidad interior de raiz Db Concavidad exterior Dh Descentramiento High-Low Ea Fisura Longitudinal	Eb Fisura Transversal Fa Socavado interno Fb Socavado externo T Inclusion de Tungsteno	I Cordon Irregular
--	---	---	---	--------------------

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		 Simón Espinoza Tintaya Nivel II SNT

**ITCC S.A.**INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid Nº 145 - San Borja Telefax 225-7888**INFORME RADIOGRÁFICO**

INFORME N°: 3826-08

PAGINA: 06 DE 10

FECHA: 15/05/08

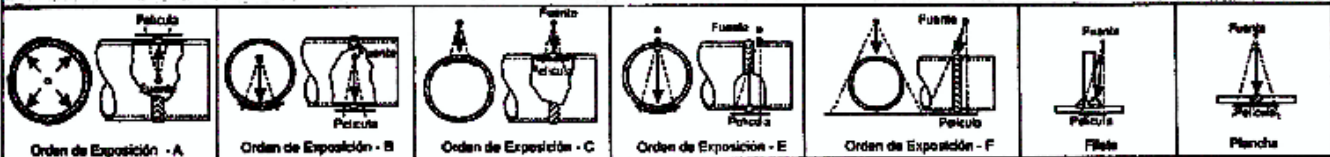
CLIENTE: EL PORTILLO S.R.L.

ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7,11 mm Ø"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa 07 con Pb
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Paral Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E

ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 172 P3	I	ACEPTADO	
02	JUNTA 176 P1		ACEPTADO	
03	P2	Ac	ACEPTADO	
04	P3		ACEPTADO	
05	JUNTA 178 P1	Ac	ACEPTADO	
06	P2		ACEPTADO	
07	P3		ACEPTADO	
08	JUNTA 180 P1	Ac	ACEPTADO	
09	P2	Ac	ACEPTADO	
10	P3	Ac	ACEPTADO	
11	JUNTA 181 P1		ACEPTADO	
12	P2	Ac	ACEPTADO	
13	P3	Ac	ACEPTADO	
14	JUNTA 189 P1	Ac	ACEPTADO	
16	P2	Ac	ACEPTADO	
16	P3		ACEPTADO	
17	JUNTA 192 P1		ACEPTADO	
18	P2	Ac	ACEPTADO	
19	P3	Ac	ACEPTADO	
20	JUNTA 195 P1		ACEPTADO	
21	P2	Ac	ACEPTADO	
22	P3		ACEPTADO	
23	JUNTA 198 P1	Ac	ACEPTADO	
24	P2	Ac	ACEPTADO	
25	P3		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falla de Fusión	Da Concavidad interior de raíz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
As Porosidad alineada en raíz	D Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raíz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		 Simón Espinoza Titanya Nivel II SNT

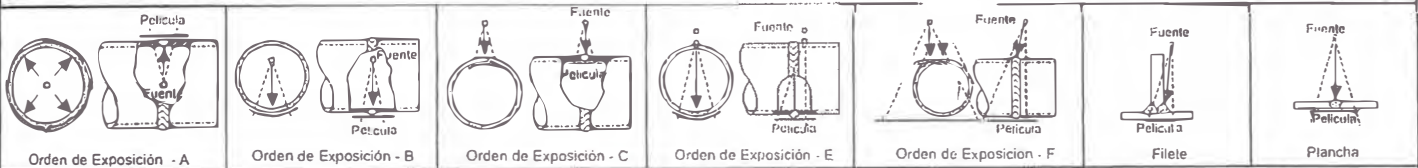
CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

ATENCION: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

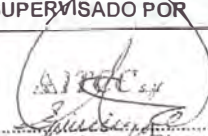
CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7,11 mm.	PELICULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISÓTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E


ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 202 P1		ACEPTADO	
02	P2	Ac	ACEPTADO	
03	P3		ACEPTADO	
04	JUNTA 208 P1		ACEPTADO	
05	P2		ACEPTADO	
06	P3		ACEPTADO	
07	JUNTA 209 P1		ACEPTADO	
08	P2		ACEPTADO	
09	P3	Ba	ACEPTADO	
10	JUNTA 210 P1	Ac	ACEPTADO	
11	P2	Aa	ACEPTADO	
12	P3		ACEPTADO	
13	JUNTA 211 P1	Ac	ACEPTADO	
14	P2	Ac	ACEPTADO	
15	P3		ACEPTADO	
16	JUNTA 213 P1		ACEPTADO	
17	P2	Aa	ACEPTADO	
18	P3	Ba	ACEPTADO	
19	JUNTA 214 P1		ACEPTADO	
20	P2		ACEPTADO	
21	P3		ACEPTADO	
22	JUNTA 215 P1	Ea	ACEPTADO	
23	P2		ACEPTADO	
24	P3		ACEPTADO	
25	JUNTA 219 P1		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falta de Fusión	Da Concavidad Interior de raiz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
Ao Porosidad alineada en raiz	De Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raiz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		 Simón Espinoza Tintaya Nivel II SNT



ITCC S.A.

INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid N° 145 • San Borja Telefax: 225-7988

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME N° : 3926 - 08

PAGINA : 08 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L.**

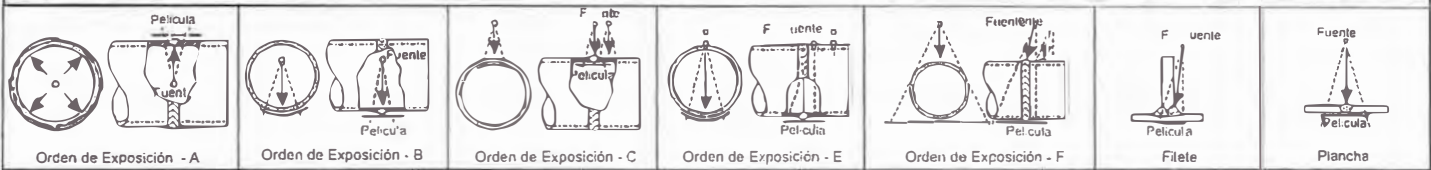
ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0.25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7.11 mm. Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISOTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0.05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 219 P2	Aa	ACEPTADO	
02	P3		ACEPTADO	
03	JUNTA 220 P1	Fa	ACEPTADO	
04	P2	Aa Fa	ACEPTADO	
05	P3		ACEPTADO	
06	JUNTA 221 P1	Ba	ACEPTADO	
07	P2	Ac, Ba	ACEPTADO	
08	P3		ACEPTADO	
09	JUNTA 223 P1	Ac	ACEPTADO	
10	P2		ACEPTADO	
11	P3	Ac	ACEPTADO	
12	JUNTA 224 P1		ACEPTADO	
13	P2		ACEPTADO	
14	P3		ACEPTADO	
15	JUNTA 225 P1		ACEPTADO	
16	P2	Ba	ACEPTADO	
17	P3		ACEPTADO	
18	JUNTA 226 P1	Ac	ACEPTADO	
19	P2		ACEPTADO	
20	P3		ACEPTADO	
21	JUNTA 227 P1	Ac	ACEPTADO	
22	P2	Ac	ACEPTADO	
23	P3	Ac	ACEPTADO	
24	JUNTA 228 P1		ACEPTADO	
25	P2		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falta de Fusión	Da Concavidad interior de raíz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
Ae Porosidad alineada en raíz	De Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raíz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		



ITCC S.A.

INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid N° 145 • San Borja Telefax: 225-7988

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME N° : 3926 - 08

PAGINA : 09 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: **EL PORTILLO S.R.L**

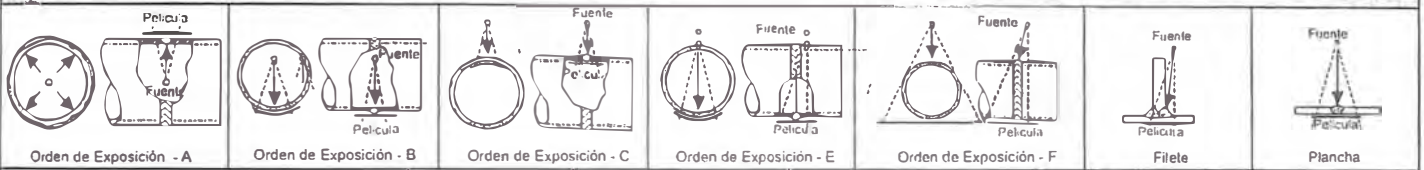
ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7,11 mm. Ø6"	PÉLICULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISOTOPO - TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 228 P3		ACEPTADO	
02	JUNTA 229 P1	Aa, I	ACEPTADO	
03	P2	Ba, Ac, I	ACEPTADO	
04	P3		ACEPTADO	
05	JUNTA 231 P1	Ac	ACEPTADO	
06	P2		ACEPTADO	
07	P3		ACEPTADO	
08	JUNTA 232 P1	Da	ACEPTADO	
09	P2		ACEPTADO	
10	P3		ACEPTADO	
11	JUNTA 233 P1		ACEPTADO	
12	P2		ACEPTADO	
13	P3		ACEPTADO	
14	JUNTA 234 P1	Ac	ACEPTADO	
15	P2		ACEPTADO	
16	P3		ACEPTADO	
17	JUNTA 235 P1	Aa	ACEPTADO	
18	P2	Aa, Ba	ACEPTADO	
19	P3	Ba	ACEPTADO	
20	JUNTA 236 P1		ACEPTADO	
21	P2		ACEPTADO	
22	P3		ACEPTADO	
23	JUNTA 237 P1		ACEPTADO	
24	P2		ACEPTADO	
25	P3		ACEPTADO	

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada	C Falta de Fusión	Da Concavidad interior de raiz	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
Ac Porosidad Dispersa	D Penetración Incompleta	Db Concavidad exterior	Fa Socavado interno	
Ae Porosidad alineada en raiz	De Penetración excesiva	Dh Descentramiento High-Low	Fb Socavado externo	
Ba Escoria entre cordones	K Rechupe de raiz	Ea Fisura Longitudinal	T Inclusión de Tungsteno	

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN

EXAMINADO POR

SUPERVISADO POR

Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008

Simón Espinoza Tintaya
 Nivel II SNT



ITCC S.A.

INSPECCIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD
Av. Joaquín Madrid Nº 145 • San Borja Telefax: 225-7988

INFORME RADIOGRÁFICO

INFORME Nº : 3926 - 08

PAGINA : 10 DE 10

FECHA : 15 / 05 / 08

CLIENTE: EL PORTILLO S.R.L.

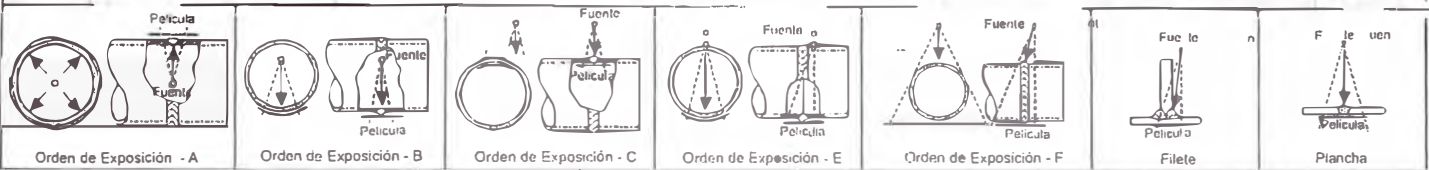
ATENCIÓN: ING. JAMES LLERENA TORRES

TRABAJO / OBRA: REUBICACION DE LINEA DE AGUA FRESCA A VILLA CUAJONE FASE III - TRAMO DEL 01 AL 04

INFORMACIÓN TÉCNICA

CRITERIO DE ACEPTACIÓN - NORMA	ASME B 31.3	SELECCIÓN DE ICI	ASTM 1B
% DE EXAMINACIÓN	25 %	POSICIÓN DE ICI	Lado de Film
MATERIAL BASE	Acero ASTM A - 53	HILO ESENCIAL	0,25 mm
ESPESOR MATERIAL BASE	7.11 mm Ø6"	PELÍCULA UTILIZADA	Agfa D7 con Pb
TIPO ISÓTOPO -TAMAÑO DE FOCO	Iridio 192 - 3,1 mm	PANTALLA DE Pb (ambos lados)	0,05"
ACTIVIDAD DE FUENTE	10,0 Ci	DIMENSIÓN DE PELÍCULA	70 x 200 (mm)
DISTANCIA FUENTE - PELÍCULA	150 mm	PROCESO DE REVELADO	Manual
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	1:10 min:seg	TEMPERATURA REVELADO	22 °C
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Pared Doble	TIEMPO DE REVELADO	5 minutos.
CALIDAD RADIOGRÁFICA	2 - 2T	DENSIDAD DE PELÍCULA	2,0 - 4,0

TÉCNICA DE EXPOSICIÓN UTILIZADA : E



ISOMÉTRICO - IDENTIFICACIÓN	SOLDADOR	DISCONTINUIDAD	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
01	JUNTA 238 P1	Ac	ACEPTADO	
02	P2		ACEPTADO	
03	P3		ACEPTADO	
04	JUNTA 240 P1	Da	ACEPTADO	
05	P2		ACEPTADO	
06	P3		ACEPTADO	
07	JUNTA 241 P1	Ac	ACEPTADO	
08	P2		ACEPTADO	
09	P3		ACEPTADO	
10	JUNTA 242 P1		ACEPTADO	
11	P2	Da	ACEPTADO	
12	P3		ACEPTADO	
13	JUNTA 243 P1	Ac, I	ACEPTADO	
14	P2		ACEPTADO	
15	P3	I	ACEPTADO	
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

NOMENCLATURA DE DISCONTINUIDADES

Aa Porosidad Agrupada Ac Porosidad Dispersa Ae Porosidad alineada en raíz Ba Escoria entre cordones	C Falta de Fusión D Penetración Incompleta De Penetración excesiva K Rechupe de raíz	Da Concavidad interior de raíz Db Concavidad exterior Dh Descentramiento High-Low Ea Fisura Longitudinal	Eb Fisura Transversal Fa Socavado interno Fb Socavado externo T Inclusión de Tungsteno	I Cordon Irregular
--	---	---	---	--------------------

LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	EXAMINADO POR	SUPERVISADO POR
Cuajone - Southern Perú, 07 al 11 de Mayo del 2008		 Simón Espinoza Tintaya Nivel II SNT

**ANEXO IV:
e) Seguridad**

Cuadro A: Identificación del Peligro y Evaluación del Riesgo

Nombre de la Actividad o Tarea:																				
N°	Peligro	Riesgo	Incidencia			Evaluación del Riesgo					Medida de Control					Re-evaluación del Riesgo				
			Personal Propio	Contratistas	Visitantes	Gravedad	Repetitividad	Probabilidad	Valoración ⁽¹⁾	Clasificación ⁽²⁾	Documento ⁽³⁾	Ingeniería ⁽⁴⁾	Administrativo ⁽⁵⁾	EPP	Otros ⁽⁶⁾	Gravedad	Repetitividad	Probabilidad	Valoración ⁽¹⁾	Clasificación ⁽²⁾

- (1) La valoración del riesgo se obtiene sumando la gravedad, repetitividad y probabilidad.
 (2) El riesgo se clasifica como **RA**: Riesgo Aceptable y **RNA**: Riesgo No Aceptable
 (3) Se refiere al procedimiento o instrucción de referencia.
 (4) Los métodos de control de ingeniería son: a) sustitución de materiales, procesos o equipos b) aislamiento de la fuente c) ventilación.
 (5) Los métodos de control administrativo son: a) capacitación y/o entrenamiento b) monitoreo y/o evaluaciones del área de trabajo c) monitoreo del trabajador mediante exámenes ocupacionales d) programas rotación del trabajador y e) programas de mantenimiento preventivo y predictivo.
 (6) Otros métodos de control pueden ser: a) análisis estadístico de tendencias de incidentes/accidentes b) programa preventivo de inspecciones de seguridad c) programa preventivo de observación de tareas d) plan de respuesta a emergencias, entre otros.

Elaborado por responsable de Seguridad de la Empresa Contratista:	Aprobado por el Gerente de la Empresa Contratista:	Revisado y Validado por Operador del Contrato (SPCC) :
Firma:	Firma:	Firma:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Cuadro B: Lista de Riesgos No Aceptables

Nombre de la Actividad o Tarea:				
Nº	Peligro	Riesgo No Aceptable	Medida de Control	Requisito Legal

Elaborado por responsable de Seguridad de la Empresa Contratista:	Aprobado por el Gerente de la Empresa Contratista:	Revisado y Validado por Operador del Contrato (SPCC):
Firma:	Firma:	Firma:
Cargo:	Cargo:	Cargo:

Fuente: Propia
 PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA SUSTITUCION DE UNA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA
 BACH. ADOLFO FRANCISCO VEGA CORDOVA



EL PORTILLO S.R.L.
RUC 115788885

REPORTE DE CONDICIONES SUBESTANDARES

DATOS GENERALES

FECHA / HORA :13/03/08	Reemplazo de nueva linea de agua Potable	CASO N° : 1
REPORTADO POR : Ing. Marco Lopez C.		CONTRATISTA: EL PORTILLO

DESCRIPCION DE LA CONDICION SUBESTANDAR

Siendo las 7:30 am Se observa que en el area de trabajo solo se cuenta con dos baños quimicos DISAL y por la cantidad de personal de 50 personas se requiere la implementacion de un tercer baño

ACCIONES CORRECTIVAS

1. La implementacion de un baño
2.
3.

FECHA/PLAZO DE EJECUCION

1 Inmediato lunes 17 marzo del 2008	3
	4.

Original : Departamento Seguridad

1ra Copia: Operador directo del Contratista

2da Copia: Contratos / Ing. Planta

Fuente: Propia



EL PORTILLO S.R.L.
RUC 115788885

REPORTE DE INCIDENTE

DATOS GENERALES

FECHA / HORA :	LUGAR DEL INCIDENTE :	CASO N° :
REPORTADO POR :	CONTRATISTA:	

EVALUACION DE LA PERDIDA POTENCIAL SI NO SE CONTROLA

GRAVEDAD PROBABLE / POTENCIAL :	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA :	CLASIFICACION DEL INCIDENTE :
<input type="checkbox"/> Mayor <input type="checkbox"/> Seria <input type="checkbox"/> Menor	<input type="checkbox"/> Frecuente <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/> Rara vez	<input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/> Ambiente/Otros

DESCRIPCION DEL INCIDENTE

ACCIONES CORRECTIVAS

1.
2.
3.
4.

FECHA/PLAZO DE EJECUCION

1.	3.
2.	4.

Original : Departamento Seguridad

1ra Copia: Operador directo del Contratista

2da Copia: Contratos / Ing. Planta

Fuente: Propia

**HOJA DE
SEGURIDAD
DEL
PRODUCTO**

AQA QUIMICA S.A. (Lima, Perú)

Escala de Riesgo:

HMIS System:

Cuidado: 2
Inflamabilidad: 0
Reactividad: 0
Protección Personal: D

4 = Severo
3 = Serio
2 = Moderado
1 = Ligero
0 = Mínimo

Idt.Rev.: HS-16/06/06-002

SECCION I: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

NOMBRE : ANCOSPERSE 3810
NOMBRE QUIMICO : Solución acuosa de Poliéter modificado
FORMULA : Clasificada
FAMILIA QUIMICA : Surfactante

SECCION II: INGREDIENTES RIESGOSOS

MATERIAL	CAS#	HAZARD DATA
Hidroxido de Sodio	1310732	TLV = 2 mg/m3 LD ₅₀ (oral-rat) = 240 mg/Kg

ESTE PRODUCTO NO CONTIENE AGENTES CONOCIDOS O SOSPECHOSOS DE PRODUCIR CANCER

SECCION III: DATOS FISICOS

PUNTO DE EBULLICION (°Φ) @ 760 mm H	214	GRAVEDAD ESPECIFICA (H ₂ O = 1).	1.00 - 1.04
PRESION DE VAPOR (mm Hg @ 20°C)	NA	PORCENTAJES DE VOLATILES POR VOLUMEN (%)	NA
DENSIDAD DEL VAPOR (AIR = 1)	NA	Razón de evaporación (— = 1)	NA
SOLUBILIDAD EN EL AGUA <input type="checkbox"/> INSOLUBLE <input type="checkbox"/> LIGERA <input type="checkbox"/> MODERADA <input type="checkbox"/> APRECIABLE <input checked="" type="checkbox"/> COMPLETA			
APARIENCIA: Líquido incoloro a amarillo		OLOR: ligero	

SECCION IV: DATOS DE INCENDIO Y EXPLOSION

PUNTO FLASH: No tiene	LIMITES DE INFLAMABILIDAD EN EL AIRE (% en Volumen)	ENCIMA NA
TEMP. DE AUTOIGNICION: No Inflamable		DEBAJO NA
MEDIOS DE EXTINCION	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> ESPUMA <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> QUIMICO SECO <input type="checkbox"/> OTRO NA	
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS	Lleve una protección total y respiradores de aire	
INCENDIOS ANORMALES O PELIGROS DE EXPLOSION	No tiene	

SECCION V: DATOS DE REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	ESTABLE	X	CONDICIONES QUE DEBE EVITARSE: NA.
	INESTABLE		
INCOMPATIBILIDAD QUIMICA	Evitar el contacto con oxidantes o reductores fuertes, aluminio, zinc o magnesio		
PRODUCTOS RIESGOSOS DE DESCOMPOSICION	Descomposición Termal puede producir formación de óxidos de carbón.		
RIESGO DE POLIMERIZACION	PUEDE OCURRIR		CONDICIONES QUE DEBE EVITARSE: NA
	NO OCURRE	X	

SECCION VI: PROCEDIMIENTOS DE DERRAMES O FUGAS

EN CASO DE
DERRAMES O FUGAS

Diluya con abundante cantidad de agua. y enjuague con abundante agua.

SECCION VII: DATOS DE PELIGRO CONTRA LA SALUD

VALOR LIMITE UMBRAL No establecido

EFFECTOS POR SOBRE EXPOSICION:

OJOS	Puede causar irritaciones
PIEL	Puede causar irritaciones
INHALACION	Puede causar irritaciones en las membranas mucosas
INGESTION	En exceso puede causar irritación en las membranas mucosas y estómago

SECCION VIII: PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

CONTACTO CON LOS OJOS	Inmediatamente enjuague los ojos con abundante cantidad de agua por más de 15 minutos. Si la irritación persiste busque atención médica.
CONTACTO CON LA PIEL	Lave el área afectada con agua.
INHALACION	Conduzca al sujeto a un área con aire fresco
INGESTION	Beba grandes cantidades de agua. Si persiste el malestar, busque atención médica inmediata.

SECCION IX: MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Evite el contacto con la sustancia y la inhalación del producto.

Use la protección adecuada para la ropa y cara

Use una adecuada ventilación.

SECCION X: INFORMACIÓN ADICIONAL

Se debe mantener la solución en los envases originales, no transferir la solución a contenedores de aluminio o galvanizados.

SECCION XI: MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO

PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAJE: Proteja los recipientes de condiciones extremas de temperatura. Evite el contacto con ácidos y oxidantes.

OTRAS PRECAUCIONES: Manéjelo con cuidado. Evite el contacto con los ojos y la piel.

SECCION XII: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

PROTECCIÓN RESPIRATORIA	No requiere ningún tipo especial en condiciones de trabajo normales.
PROTECCION EN LOS OJOS	Use careta o lentes de seguridad
PROTECCION EN LAS MANOS	Guantes Impermeables
OTROS EQUIPOS DE PROTECCION	Use botas impermeables y cubiertas o delantal. Coloque un lavajos y ducha de emergencia en el área de trabajo

SECCION XIII: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Los efectos ecológicos de este producto no están disponibles.

SECCION XIV: CONSIDERACIONES DE DESECHO

DISPOSICION : Disponga el material de acuerdo a las regulaciones estatales para desechos líquidos y sólidos

SECCION XV: INFORMACION PARA EL TRANSPORTE

Transporte Terrestre: ADR

Transporte Marítimo: IMDG

SECCION XVI: INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad: LD₅₀ (oral-rat) = 240 mg/Kg

AQA QUIMICA S.A.

General Garzón 2210

Jesús María,

Lima 11, PERU

Telf: (511)261-2309. Telefax (511) 261-2858

E-mail: ventas@aqaquimica.com

**HOJA DE
SEGURIDAD
DEL
PRODUCTO**

AQA QUIMICA S.A. (Lima, Perú)

Escala de Riesgo:

HMIS System:

Cuidado: 2
Inflamabilidad: 0
Reactividad: 0
Protección Personal: D

4 = Severo
3 = Serio
2 = Moderado
1 = Ligero
0 = Mínimo

Ult.Rev.: HS-16/06/06-002

SECCION I: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

NOMBRE : ANCOCLEAN 5360
NOMBRE QUIMICO : Solución acuosa de polímeros sintéticos (poliacrilatos, polimetacrilatos, fosfonatos)
FORMULA : Clasificada
FAMILIA QUIMICA : Dispersante de hierro

SECCION II: INGREDIENTES RIESGOSOS

<u>MATERIAL</u>	<u>CAS#</u>	<u>HAZARD DATA</u>
Hidróxido de Sodio	1310732	TLV = 2 mg/m3 (límite máximo) LD50 = 240 mg/Kg (ratas)

ESTE PRODUCTO NO CONTIENE AGENTES CONOCIDOS O SOSPECHOSOS DE PRODUCIR CANCER

SECCION III: DATOS FISICOS

PUNTO DE EBULLICION (°C) @ 760 mm H	100	GRAVEDAD ESPECIFICA (H ₂ O = 1).	1.00 – 1.05
PRESION DE VAPOR (mm Hg @ 20°C)	Igual que el agua	PORCENTAJES DE VOLATILES POR VOLUMEN (%)	Igual que el agua
DENSIDAD DEL VAPOR (AIR = 1)	Igual que el agua	GRADO DE EVAPORACION	Igual que el agua
SOLUBILIDAD EN EL AGUA <input type="checkbox"/> INSOLUBLE <input type="checkbox"/> LIGERA <input type="checkbox"/> MODERADA <input type="checkbox"/> APRECIABLE <input checked="" type="checkbox"/> COMPLETA			
APARIENCIA: Líquido amarillo pálido a intenso		OLOR: Ligero	

SECCION IV: DATOS DE INCENDIO Y EXPLOSION

PUNTO FLASH: No tiene	LIMITES DE INFLAMABILIDAD EN EL AIRE (% en Volumen)	ENCIMA NA
TEMP. DE AUTOIGNICION: No tiene		DEBAJO NA
MEDIOS DE EXTINCION	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> ESPUMA <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> QUIMICO SECO <input type="checkbox"/> OTRO	
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS	Lleve una protección total y respiradores de aire	
INCENDIOS ANORMALES O PELIGROS DE EXPLOSION	Ninguno	

SECCION V: DATOS DE REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	ESTABLE	X	CONDICIONES QUE DEBE EVITARSE: NA
	INESTABLE		
INCOMPATIBILIDAD QUIMICA	Ninguna		
PRODUCTOS RIESGOSOS DE DESCOMPOSICION	La descomposición térmica puede producir óxidos de carbono		
RIESGO DE POLIMERIZACION	PUEDA OCURRIR		CONDICIONES QUE DEBE EVITARSE: NA
	NO OCURRE	X	

SECCION VI:**DATOS DE PELIGRO CONTRA LA SALUD**

VALOR LIMITE UMBRAL ND.

EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION:

OJOS	Puede causar irritaciones
PIEL	Puede causar irritaciones
INHALACION	Puede causar irritaciones en las membranas mucosas
INGESTION	Puede causar irritación en las membranas mucosas y en el estómago

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:

OJOS	Inmediatamente enjuague los ojos con abundante cantidad de agua por más de 15 minutos. Lavar los ojos al minuto de ocurrido el evento es esencial para la máxima eficiencia. Busque atención médica inmediata
PIEL	Lave el área afectada con agua
INHALACION	Conduzca al sujeto a un área con aire fresco
INGESTION	Beba grandes cantidades de agua. Si la disconformidad persiste, busque atención médica inmediata.

SECCION VII:**DERRAMES, FUGAS Y PROCEDIMIENTOS DE DISPOSICION**

EN CASO DE DERRAMES O FUGAS	Diluya con abundante cantidad de agua
DISPOSICION	Disponga el material de acuerdo a las regulaciones estatales para desechos líquidos y sólidos

SECCION VIII:**DATOS DE PROTECCION ESPECIAL**

RESPIRADOR	No requiere ningún tipo especial en condiciones de trabajo normales.	
PROTECCION EN LOS OJOS	Use careta o lentes de seguridad	PROTECCION EN LAS MANOS Guantes Impermeables
OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Use botas impermeables y cubierta o delantal. Coloque un lavaojos y dicha de emergencia en el área de trabajo	

SECCION IX:**PRECAUCIONES ESPECIALES**

PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAJE: Proteja los recipientes de condiciones extremas de temperatura. No transfiera el contenido a envases de aluminio o galvanizado

OTRAS PRECAUCIONES: Manéjelo con cuidado. Evite el contacto de los ojos y la piel.

AQA QUIMICA S.A.
 General Garzón 2210
 Jesús María,
 Lima 11, PERU
 Telf: (511)261-2309. Telefax (511) 261-2858
 E-mail: ventas@aqaquimica.com

**ANEXO V:
PANEL FOTOGRAFICO**



Foto Anx-V.01: Vaciado de Concreto Tramo Uno



Foto Anx-V.02: Vaciado de Concreto Tramo Dos

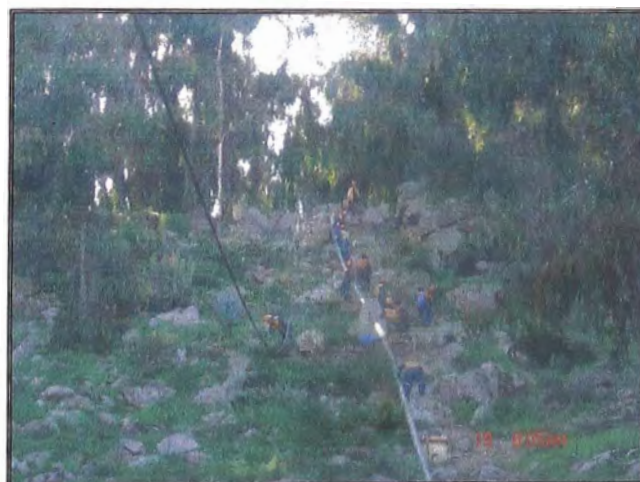


Foto Anx-V.03: Vaciado de bajada Tramo Dos



Foto Anx-V.04: Descenso de concreto con poleas Tramo Dos



Foto Anx-V.05: Vaciado de Concreto Tramo Tres



Foto Anx-V.06: Frotchado de Soportes Tramo Tres



Foto Anx-V.07: Desencofrado de Soportes Tramo Tres



Foto Anx-V.08: Encofrado de Soportes Tramo Tres



Foto Anx-V.09: Vaciado de Concreto Tramo Cuatro



Foto Anx-V.10: Alcantarilla en Pista



Foto Anx-V.11: Colocación de Pernos de Anclaje Losa ER N° 5A



Foto Anx-V.12: Apuntalado de Tuberías Tramo Uno



Foto Anx-V.13: Codo de 45° en Tramo Dos



Foto Anx-V.14: Apuntalado Tramo Tres



Foto Anx-V.15: Soportes Metálicos Tramo Tres (detrás de Hospital)



Foto Anx-V.16: Tubería Tramo Cuatro



Foto Anx-V.17: Traslado de tubería al final del Tramo Cuatro



Foto Anx-V.18: Ingreso de tubería a Alcantarilla en Pista



Foto Anx-V.19: Instalación de tubería en Tramo Cinco



Foto Anx-V.20: Estación Reductora N° 5A



Foto Anx-V.21: Instalación Válvula de Alivio Villa Cuajone