UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGIA

"MODIFICACION DEL TANQUE N°08 DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBURO –PI500 DE 29,379BLS PLANTA DE PETROPERÚ-CHIMBOTE"

INFORME DE EXPERIENCIA LABORAL PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO EN ENERGIA

ANDERSON SÁNCHEZ PIZARRO

Callao, Mayo, 2017

PERÚ

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este proyecto va dirigido a Dios ya que sin la bendición y su amor todo hubiera sido un fracaso, también para mi docente Juan Palomino Correa que gracias a su conocimiento y ayuda logre concluir con éxito, a mis padres que estuvieron todos los días pendientes y apoyándome.

A mis compañeros por el apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 7

I. OBJETIVOS 9

1.1. Objetivo General 9

1.2. Objetivos Específicos 9

II. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN 10

2.1. Empresa HT Ingeniería & Consultoría S.A.C. 10

2.2. Datos Generales 10

2.3. Declaraciones Estratégicas 10

2.4. Gestión Calidad y Seguridad 11

2.4.1. Política HSSE 11

2.4.2. Política de Calidad 12

2.5. Estructura Orgánica 13

2.5.1. Organigrama Estructural 13

2.5.2. Cargos y Funciones 14

III. ACTIVIDADES DESARROLLADOS POR LA EMPRESA O INSTITUCIÓN 18

3.1. Servicios 18

3.1.1. Gerenciamiento, Auditoría y Supervisión de Proyectos, Programas y Portafolios 18

3.1.2. Disciplinas de Ingeniería 19

3.1.3. Supervisión e Inspección 19

3.1.4. Sectores de Actividad 19

3.1.5. Proyectos Representativos 19

IV. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA .. 21

4.1. Descripción del Tema. 21

4.2. Antecedentes 23

4.2.1. Antecedentes Nacionales 23

4.2.2. Antecedentes Internacionales 25

4.3. Planteamiento del Problema 25

4.4. Justificación 26

4.4.1. Justificación Legal: 26

4.5. Marco teórico 26

4.5.1. Definiciones Técnicas 26

4.5.2. Legislación Nacional 29

4.5.3. Normativa Internacional. 30

4.5.4. Tanques de Almacenamiento 37

4.5.5. Materiales a Emplear 40

4.5.6. Niveles Máximos de Operación 42

4.5.7. Sistemas de Ventilación 42

4.5.8. Sistema de Escape o Alivio de Presión 44

4.6. Fases del proyecto 45

4.6.1 Fase I. "Proceso de Iniciación" 45

4.6.2 Fase II". "Procesos de Planificación" 52

4.6.3 Fase III". "Proceso de Ejecución" 82

4.6.4 Fase IV". "Proceso de Seguimiento y Control" 104

4.6.5 Fase V". "Proceso de Cierre" 114

V. EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICO 115

5.1 Análisis Estratégico 115

5.2 Costos de Proyecto 115

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 118

6.1 Conclusiones 118

6.2 Recomendaciones 118

VII. REFERENCIALES 120

VIII. ANEXOS Y PLANOS 121

8.1 Anexos 121

8.1.1 Cuadro de Hallazgo de No Conformidades 121

8.1.2 Plan de Calidad 121

8.1.3 Programa de Puntos de Inspección 121

8.1.4 Protocolos 121

8.1.5 Presupuesto de Proyecto 121

8.1.6 Cronograma de Proyecto. 121

8.2 Planos 121

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 2.1: Organigrama 13

Figura N° 4.1: Ubicación Terminal Chimbote 21

Figura N° 4.2: Tanques de Almacenamiento Terminal Chimbote 38

Figura N° 4.3: Dimensiones de Boquilla en el Cilindro 46

Figura N° 4.4: Manhole de Ø 30" 49

Figura N° 4.5: Esquema de Boquilla en el Techo 50

Figura N° 4.6: Esquema de División de Generatrices 64

Figura N° 4.7: Esquema de Redondez del Cilindro 66

Figura N° 4.8: Esquema de Verticalidad del Cilindro 68

Figura N°4.9: Esquema de Redondez del Cilindro después de la Adecuacuacion 70
Figura N° 4.10: Esquema de Verticalidad del Cilindro 72
Figura N° 4.11: Primer Cronograma Contractual 76
Figura N° 4.12: Programa de Puntos de Inspección 81
Figura N° 4.13: Arriostramiento del Tanque N°08 Tipo "A" 83
Figura N° 4.14: Arriostramiento del Tanque N°08 Tipo "F" 83
Figura N° 4.15: Retiro de Planchas de Fondo 84
Figura N° 4.16: Retiro y Almacenamiento de Sand Oil. 85
Figura N° 4.17: Retiro, Almacenamiento y Toma de Muestra de Afirmado Proveniente del Interior del Tanque 85
Figura N° 4.18: Demolición de Anillo 86
Figura N° 4.19: Construcción de Anillo de Cimentación 87
Figura N° 4.20: Construcción de Anillo de Cimentación 88
Figura N° 4.21: Esquema de Fundación del Tanque 89
Figura N° 4.22: Impermeabilización del Fondo del Tanque 90
Figura N° 4.23: Pruebas Destructivas a la Geomenbrana 91
Figura N° 4.24: Pruebas de Chispa a la Geomenbrana 92
Figura N° 4.25: Orden de Soldadura A-B-C-D-E 93
Figura N° 4.26: Tendido y Soldeo de Planchas de Fondo 93
Figura N° 4.27: Prueba de Vacío 94
Figura N° 4.28: Prueba de Líquido Penetrante y Diésel 95
Figura N° 4.29: Corte y Solodeo de Insertos en el Cilindro 95

Figura N° 4.30: Toma de Placas Gammagrafías en los Insertos del Cilindro 97
Figura N° 4.31: Solodeo de Boquillas y Manhole en el Cilindro 97
Figura N° 4.32: Prueba a Sobre Planchas de Boquillas y Manhole en el Cilindro 98
Figura N° 4.33: Montaje de Escalera Helicoidal, Boquillas y Manhole en el Techo 99
Figura N° 4.34: Pintado y Control de Calidad en el Fondo del Tanque 99
Figura N° 4.35: Medición de Conductividad del Abrasivo 100
Figura N° 4.36: Escoriado y Medición de Rugosidad 101
Figura N° 4.37: Preparado de Pintura y Medición de Espesores 102
Figura N° 4.38: Esquema Referencial de Holiday Detector de Esponja 103
Figura N° 4.39: Pruebas de Asentamiento 104
Figura N° 4.40: Proceso de Solicitud de Cambio 105
Figura N° 4.41: Control de Cambios 105
Figura N° 4.42: Formato de Solicitud de Cambio 106
Figura N° 4.43: Comportamiento de Curva con 160 Días de Ejecución 107
Figura N° 4.44: Protocolo de Ruptura de Probeta 109
Figura N° 4.45: Registro de Welding Book 111
Figura N° 4.46: Registro de Medición de Espesores de Pintura 112
Figura N° 4.47: Registro de Prueba de Resistencia de Puesta a Tierra 113

Figura N° 5.1: Presupuesto Contractual de Proyecto 116

Figura N° 5.2: Cronograma Final del Proyecto 117

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 4.1: Lista de Tanques en el Terminal Chimbote..... 22

Tabla N° 4.2: Dimensiones de Boquillas Cilindro..... 47

Tabla N° 4.3: Dimensiones de Boquillas Techo..... 51

Tabla N° 4.4: Información del Tanque N° 08 54

Tabla N° 4.5: Espesores del Cilindro 55

Tabla N° 4.6: Espesores de Retiro Vs. Esperores Existentes..... 57

Tabla N° 4.7: Condiciones de Proceso 58

Tabla N° 4.8: Propiedades Físicas de Los Combustibles 58

Tabla N° 4.9: Propiedades Físicas de Los Combustibles 61

Tabla N° 4.10: Fujos de Alivios..... 63

Tabla N° 4.11: Tamaño del Elemento de Alivio 63

Tabla N° 4.12: Radio de Tolerancia Según API 653..... 65

Tabla N° 4.13: Datos Reales de Redondez Antes de la Adecuación..... 65

Tabla N° 4.14: Datos Reales de Mediciones de verticalidad del Cilindro. 67

Tabla N° 4.15: Datos Reales de Redondez Despues de la Adecuación. 69

Tabla N° 4.16: Datos Reales de Mediciones de Verticalidad del Cilindro71

INTRODUCCIÓN

En la Industria de almacenamiento de hidrocarburos existen requisitos para poder operar, almacenar y despachar hidrocarburo, para lo cual los tanques de almacenamiento de hidrocarburo deben de cumplir con los estándares de construcción, mantenimiento, seguridad e impacto ambiental por ser recipientes que van a contener producto líquido a presiones internas aproximadamente igual a la presión atmosférica.

El presente proyecto tiene como objetivo adecuar y/o modificar las pertenencias del Tanque N°08 de almacenamiento Residual 500, según las normativa legal DS:017-2013-EM que "Establece procedimiento para la adecuación de las instalaciones para almacenamiento de hidrocarburo preexistentes a las disposiciones establecidas en el DS:052-93-EM", Este tanque se encuentra localizado dentro del terminal Petroperú-Chimbote, ubicado en la Calle 3 N°110 en el Distrito de Chimbote, Departamento de Ancash, y tiene como características que es vertical Soldado, con capacidad Bruta de 29,379 BLS diámetro 21.58mt, altura 12.77mt y data del año 1961.

Este Trabajo describe los procedimientos para modificar las pertenencias del Tanque N°08 de acuerdo a la normatividad indicada, para lo cual en una **Primera fase** se desarrolla y se realiza todas las coordinaciones para dar el inicio del proyecto, en una **Segunda fase** se Planifica la Gestión del Alcance, la Gestión del Cronograma y la Gestión de Calidad, en la **Tercera**

Fase se dirige y se gestiona la ejecución del proyecto, se realiza el aseguramiento de calidad y se ejecuta la modificación a las pertenecías del Tanque N°08 que fueron identificadas en las anteriores fases las cuales no cumplían con el DS: 052-93-EM y las normas API 650, en la **Cuarta Fase** se da seguimiento y se controla todo el proyecto, se realiza el control integrado de los cambios, se controla el alcance, cronograma, costos y calidad, y finalmente en la **Quinta Fase** se describe y se desarrolla el Expediente Técnico Económico, para poder Acreditar el Tanque ante la autoridad competente.

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Realizar la modificación del Tanque N°08 de 29,379 BLS de Almacenamiento de Hidrocarburo PI500 que permita obtener la acreditación al DS: 052-93-EM y una correcta operación del mismo en la Planta Petroperú – Chimbote.

1.2. Objetivos Específicos

Esto incluye los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y reconocer las no conformidades en el tanque de 29,379 BLS.
- Determinar el alcance de la adecuación y/o modificación del Tanque N°08.
- Realizar las modificaciones a las pertenencias del tanque en el cilindro, techo y cimentación para obtener la acreditación al DS: 052-093-EM.
- Presentar el Expediente Técnico Económico para la Acreditación del Tanque N°08.

II. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

2.1. Empresa HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

HT INGENIERÍA & CONSULTORÍA S.A.C. Es una compañía dedicada a la Consultoría, Ingeniería y Construcción de Proyectos Energéticos para el sector de Petróleo, Gas y Minero; siendo capaces de realizar ingeniería conceptual, básica, detalle y construcción en los procesos de exploración, producción, transporte, almacenamiento y venta de hidrocarburos; así como la Supervisión y acompañamiento en la Construcción, Pre comisionado, Comisionado, Puesta en Marcha y Hand Over en Plantas off shore y on shore.

2.2. Datos Generales

- Razón Social: HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
- RUC: 20537452022
- Oficina Principal: Calle Fray Martín de Murúa Interior 810 San Miguel.
- Email: info@hticsac.com

2.3. Declaraciones Estratégicas

- Misión: Prestar servicios de ingeniería, consultoría y asesoría, superando las expectativas establecidas por nuestros clientes en calidad, seguridad y tiempo.
- Visión: Ser punto de referencia en la gestión de proyectos, empleando tecnologías de vanguardia.

- Fortaleza: Nuestra fortaleza, es nuestro equipo humano, personas a las cuales nos orientamos en su aprendizaje constante y un adecuado clima laboral el cual fomente el dialogo y el trabajo en equipo. Alineamos los objetivos individuales con los empresariales para mantener la pasión por lo que hacemos.

- Valores: Compromiso, Ecología, Ética, Responsabilidad, Seguridad y Profesionalismo.

2.4. Gestión Calidad y Seguridad

2.4.1. Política HSSE

HT INGENIERÍA & CONSULTORÍA S.A.C., establece los siguientes compromisos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente:

- Prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales de los colaboradores, contratistas y visitantes que tengan acceso a nuestros servicios de ingeniería, consultoría y asesoría mediante la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Cumplir con las disposiciones legales aplicables a la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, así como cumplir con los requisitos de nuestros clientes.
- Mantener la mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; por medio de la participación de todo el personal y contratista, así como apoyándonos en los avances tecnológicos y científicos aplicables a nuestras actividades.

- Prevenir la contaminación ambiental mediante la realización de auditorías ambiental periódica, ejecutando programas de capacitación y entrenamiento en materia de Gestión Ambiental para mejorar el nivel de conciencia de responsabilidad con el Medio Ambiente.
- La Política de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, será revisada anualmente y se difundirá permanentemente a todos los colaboradores y contratistas, y se encontrará a disposición de todo el público en general.

HT INGENIERÍA & CONSULTORÍA S.A.C., está comprometida con esta política y con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, liderándolo para su mejora continua.

2.4.2. Política de Calidad

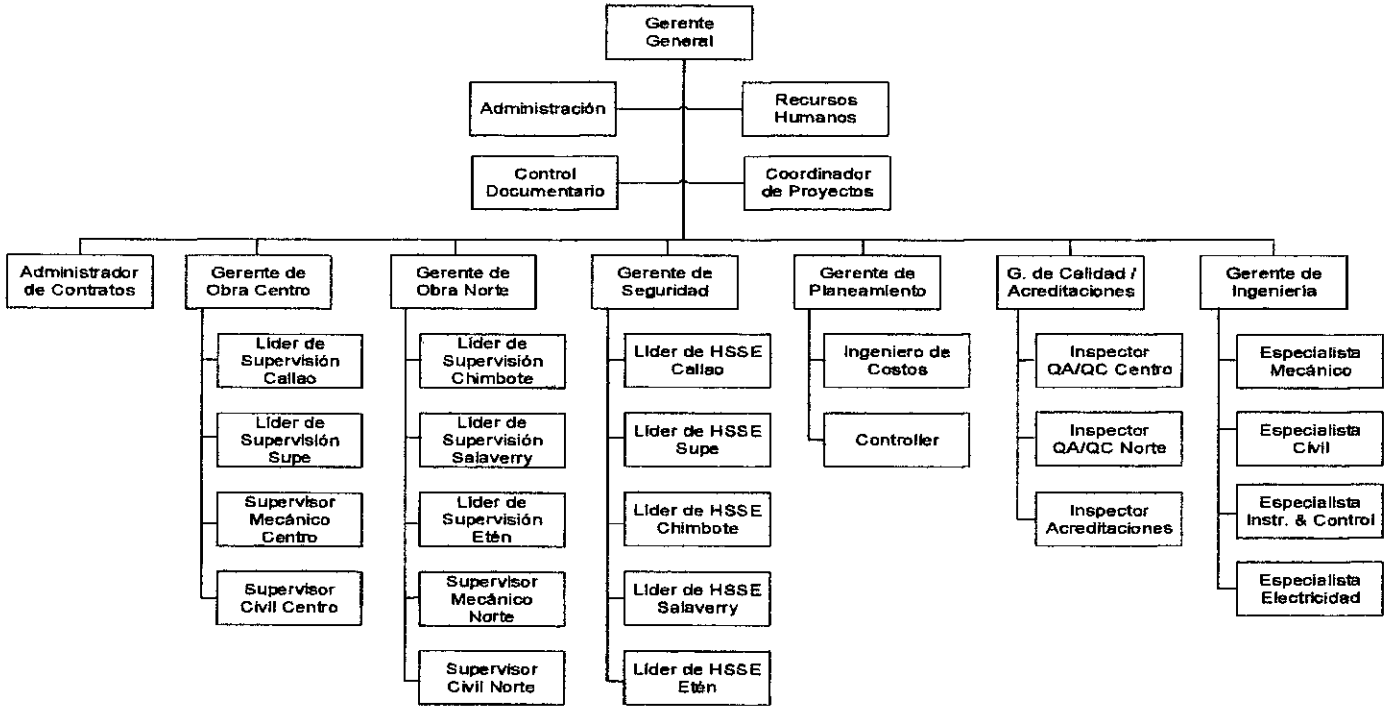
HT INGENIERÍA & CONSULTORÍA S.A.C., establece los siguientes compromisos de Calidad:

- Cumplir con los requisitos de nuestros clientes para lograr su máxima satisfacción.
- Hacer cumplir los planes de los proyectos que se encuentren ejecutando a través de un gerenciamiento efectivo, soportado en las buenas prácticas profesionales de la Industria y en base a los Fundamentos del Project Management Institute, para garantizar de esta manera el cumplimiento de los requisitos de nuestros clientes.
- Brindar formación a nuestros colaboradores para obtener un buen desempeño.

2.5. Estructura Orgánica

2.5.1. Organigrama Estructural

FIGURA N° 2.1: ORGANIGRAMA



Fuente: Propia.

2.5.2. Cargos y Funciones

- El cargo que desempeño en la empresa es de "LÍDER DE SUPERVISIÓN"
- Funciones:
  - Planificar y coordinar la ejecución del proyecto.
  - Administrar el seguimiento y control del avance del proyecto a su cargo.
  - Evaluar y administrar adecuadamente todos los contratos de obras civiles, mecánicas y eléctricas que ejecuta la organización, asegurando que se cumpla con el alcance suscrito con los Clientes.
  - Recibir el expediente técnico con la copia del contrato y la entrega del terreno del proyecto.
  - Coordinar directamente con el Gerente de Obra Norte el cumplimiento de las metas y plazos de los proyectos.
  - Coordinar con la Contratista los aspectos técnicos y administrativos como: planificación, control de avance de obra, control de costos, control de calidad, seguridad y medio ambiente.
  - Controlar y verificar que los trabajos que ejecute la contratista sean realizados de conformidad con el Expediente Técnico.
  - Supervisar, revisar y aprobar mensualmente las valorizaciones de avance de obra presentados por la contratista de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato del proyecto.

- Coordinar las acciones correctivas ante el cliente, en caso de que en el monitoreo de las obras los avances reales se encuentren retrasados respecto de lo programado.
- Dirigir el Kick-off meeting.
- Aprobar la documentación para la recepción de obra (Acta de Recepción de obra) y entregar a la Dirección de Proyectos la documentación correspondiente.
- Verificar la capacidad técnica del personal, tanto de la parte directriz como del personal obrero, recomendando o exigiendo su reemplazo cuando sea necesario.
- Canalizar las consultas que se puedan presentar en el proyecto ante el cliente.
- Coordina con el equipo de proyecto los aspectos técnicos de la obra: planificación, control de avance de obra, control de costos, control de calidad, la gestión de cambios y entregables del producto y/o servicios
- Coordinar con la contratista la realización de las pruebas de control de campo y de laboratorio (por entidades externas), para acreditar la buena calidad de los materiales y de los trabajos ejecutados, pruebas que deberán ejecutarse acuerdo a las normas técnicas para cada caso.
- Solicitar y aprobar la preparación de los planos As-Build o Post Construcción.

- Firmar el acta de recepción de obra conjuntamente con el comité receptor de encontrarlo conforme.
- Validar el plan de calidad seguridad y medio ambiente del proyecto.
- Exigir la presentación de los planos As-Built o Post Construcción.
- Coordinar con los responsables de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, a fin de adoptar las medidas más adecuadas para garantizar la calidad y la seguridad de la obra, evitando así la ocurrencia de no conformidades, incidentes y accidentes.
- Programar la visita de campo con personal de área de proyectos para evaluación de avance de proyecto.
- Supervisar el desarrollo de las actividades y funciones de las áreas, acorde con los dispositivos legales y normatividad vigente.
- Supervisar la elaboración de los procedimientos para las áreas de línea, de asesoramiento y apoyo de la empresa.
- Informar y proponer a la Gerencia de obra del norte acciones innovadoras o correctivas para la obtención de mejores resultados en la gestión de las diferentes áreas.
- Emitir informes respecto del avance de obra, para el cliente con la frecuencia indicada en el contrato.

➢ Responsabilidades:

- Responsable de implementar la política de la empresa en todas y cada una de las actividades controlar la ejecución del proyecto a su cargo, en términos de alcance, tiempo, costo y calidad.

- Responsable ante el Cliente como el representante autorizado de la empresa para coordinar los temas de un determinado proyecto.
- Responsable que se cumplan los requisitos de los clientes en conformidad a las especificaciones y normas técnicas aplicables.
- Responsable de fomentar la Gestionar adecuadamente la política laboral de la obra manteniendo un buen clima empresarial.
- Responsable del cumplimiento de las condiciones contractuales de los contratos de obras, supervisión y asesoría, disponiendo de las acciones pertinentes.

III. ACTIVIDADES DESARROLLADOS POR LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

3.1. Servicios

3.1.1. Gerenciamiento, Auditoría y Supervisión de Proyectos, Programas y Portafolios

- Gerenciamiento de Proyectos bajo modelos de entrega de contratos; Engineering, Procurement, Construction Management (EPCM), (EPC) y (EP), así como Supervisiones y Auditorías, Project Management Consultancy (PMC), con herramientas como Oracle Primavera P6 (Programación integral de los cronogramas) y de PRISM G2 (Gerenciamiento de costos y presupuestos).
- Supervisión de las EPCM basada en el enfoque de la Unidad Técnica de Dirección de Proyectos (UTDP).
- Supervisión de Proyectos, la Ingeniería y los Contratos (Aseguramiento y Control de la calidad).
- Servicio de Tercerización de recursos de dirección y gerenciamiento de proyectos.
- Servicio de Tercerización de Oficinas de Dirección de Proyectos y su operación.
- Servicio de Tercerización de Oficinas de Gestión Técnicas y su operación.
- Servicio de Gerenciamiento Concéntrico de Proyectos (GCP).

3.1.2. Disciplinas de Ingeniería

- Ingeniería Conceptual involucrando las áreas de procesos, mecánica, tuberías, civil, electricidad, instrumentación y control.
- Ingeniería Básica involucrando las áreas de procesos, mecánica, tuberías, civil, electricidad, instrumentación y control.
- Ingeniería de Detalle involucrando las áreas de procesos, mecánica, tuberías, civil, electricidad, instrumentación y control.

3.1.3. Supervisión e Inspección

- Supervisión de Obras, ingeniería de acompañamiento, PRECOM y COM, asegurando de esta manera la correcta implementación y culminación de los proyectos, cumpliendo estándares internacionales y normativas peruanas vigentes.

3.1.4. Sectores de Actividad

- Industria Petrolera, Petroquímica y Gasífera
- Industria Eléctrica
- Industria Costa Afuera
- Industria Minera
- Edificación y Arquitectura
- Seguridad Industrial y Medio Ambiente

3.1.5. Proyectos Representativos

- Proyecto: Modernización del SCI – Refinería Talara Cliente: Petróleos del Perú S.A.

  Servicio: Ingeniería de Detalle y Construcción

- Proyecto: Proyectos de Inversión Adicional Terminales del Centro y Norte

  Cliente: Terminales del Perú S.A.C.

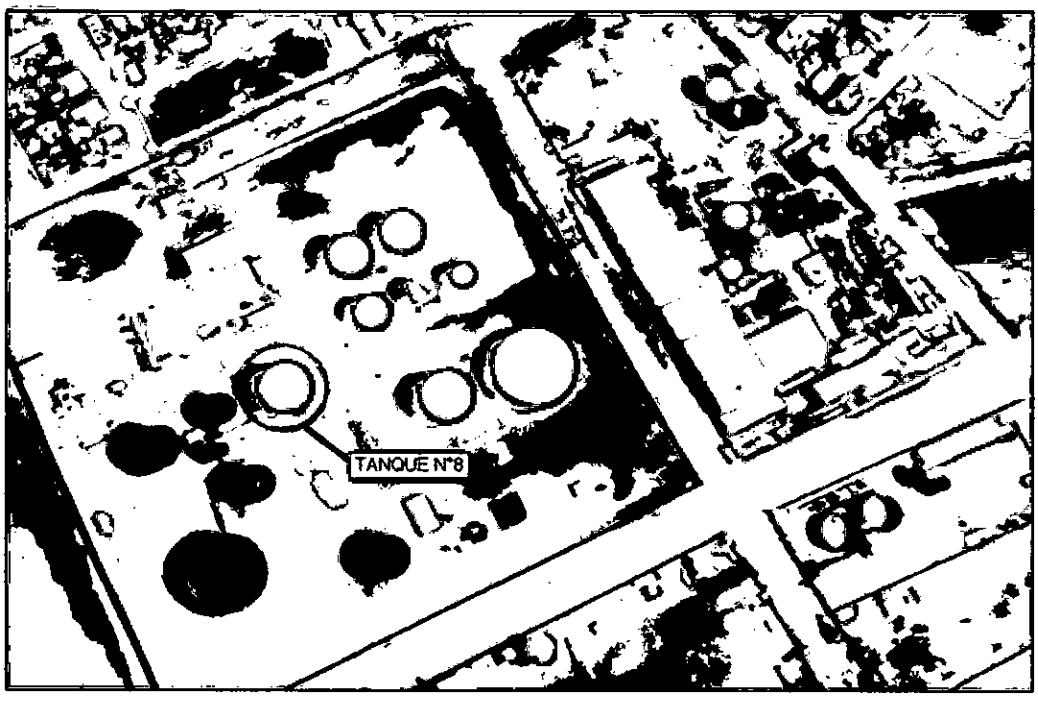
  Servicio: Project Management Consultancy – (Gestión, Supervisión, Revisión y Control de los Proyectos)

IV. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

4.1. Descripción del Tema.

En la actualidad la planta de almacenamiento de hidrocarburo se encuentra localizado dentro del terminal Chimbote, Calle 3 N° 110, en el Distrito de Chimbote, Provincia de Chimbote, Departamento de Ancash, de propiedad de Petróleos del Perú.

FIGURA N° 4.1: UBICACIÓN TERMINAL CHIMBOTE



Fuente: Informe TDP-090-15-M-MC-001

En el terminal se cuenta con tanques que fueron construidos hace más de 50 años los cuales no cumplen con los requerimientos del DS: 017-2013-EM que "Establece procedimiento para la adecuación de las instalaciones para almacenamiento de hidrocarburo preexistentes a las disposiciones

establecidas en el DS: 052-93-EM", Por tanto, se hace necesario realizar un mejoramiento y/o adecuación a los tanques para cumplir con la normatividad vigente.

- En la actualidad se cuenta con 13 tanques en el terminal de Chimbote, donde por disposición de Petroperú solo se adecuarán los tanques que sean mayores a 10 000 barriles, se adjunta la lista de los tanques.

TABLA N° 4.1: LISTA DE TANQUES EN EL TERMINAL CHIMBOTE

Lista de Tanques en El terminal Chimbote				
Ítem	**Tanque**	**Capacidad Bruta (Bbls)**	**Producto**	**Fecha aproximada para Adecuar**
1.1	Adecuación de Tanque N°01	12527	PI-500	Mayo del 2017
1.2	Adecuación de Tanque N°02	29598	PI-6	Agosto del 2017
1.3	Adecuación de Tanque N°08	29411	PI-500	Ok
1.4	Adecuación de Tanque N°09	19915	PI-500	Abril del 2017
1.5	Adecuación de Tanque N°10	4079	PI-500	OK
1.6	Adecuación de Tanque N°16	66831	PI-500	Agosto del 2018
1.7	Adecuación de Tanque N°14	29872	B5-S50	Septiembre del 2017
1.8	Adecuación de Tanque N°15	66779	DB5	Marzo del 2018
1.9	Adecuación de Tanque N°03	10337	DB5	Febrero del 2018
1.10	Adecuación de Tanque N°05	19886	DB5-S50	Septiembre del 2017
1.11	Adecuación de Tanque N°06	8171	Slop	NO Se Adecua
1.12	Adecuación de Tanque N°11	4081	Etanol	NO Se Adecua
1.13	Adecuación de Tanque N°12	19315	G90	Julio del 2018
1.14	Tanque N°20	20000	Agua SCI	NO Se Adecua

Fuente: Informe Entregada por Clientes TP-Chimbote.

- Actualmente se cuenta con dos tanques ya Modificados, uno de ellos se encuentra acreditado (Tanque N°10) y el Tanque N°08 en proceso de acreditación, y se está empezando con los trabajos para la adecuación del Tanque N°09.

4.2. Antecedentes

Se tiene la necesidad de realizar modificaciones y/o adecuar las pertenencias de los Tanques para poder continuar con el adecuado almacenamiento de hidrocarburo, para el presente trabajo es importante tener en cuenta los siguientes antecedentes.

4.2.1. Antecedentes Nacionales

- Adecuación del Tanque N°08 de almacenamiento de Diésel B5-S50 con capacidad de 30,098Bls.

  El Tanque N°08 de almacenamiento de Diésel B5-S50 se encuentra localizado dentro del Terminal ETEN, ubicado Carretera Playa Lobos s/n Puerto Eten, Chiclayo- Lambayaque,

Este tanque es vertical soldado, con capacidad bruta 30,098 Bls, diámetro 22.14mt, altura 12.77 mt, interiormente presenta sabana flotante, el alcance de la adecuación consistió en realizar el cambio de anillo de cimentación, modificación a boquillas en el cilindro y techo, instalación del sistema de puesta a tierra, construcción y montaje de escalera helicoidal, construcción y montaje de sabana flotante, pintado total en el interior del tanque, la adecuación empezó en Julio del 2015 y duro unos 5 mes con un monto

aproximado de US$ 400 000,00 dólares, obteniendo como resultado la acreditación del tanque en enero del 2017.

- Adecuación del tanque N°10 de almacenamiento de Residual 500 con capacidad de 4,114 Bls.

  El Tanque N°10 de almacenamiento de residual 500 se encuentra localizado dentro del Terminal Chimbote, ubicado en la Calle 3 N° 110, en el Distrito de Chimbote, Provincia de Chimbote, Departamento de Ancash.

  Este tanque es vertical soldado, con capacidad bruta 4,114 Bls, diámetro 8.11mt, altura 12.66mt, interiormente presenta serpentín de calentamiento, el año de construcción del tanque fue en 1961, el alcance de la adecuación consistió en realizar el cambio de anillo de cimentación, modificación a boquillas en el cilindro y techo, instalación del sistema de puesta a tierra, construcción y montaje de escalera helicoidal y pintado parcial del interior del tanque, el proyecto de adecuación empezó en julio del 2015 y duro unos 7 mes con un monto aproximado de US$ 200 000,00 dólares, obteniendo como resultado la acreditación del tanque en febrero del 2017.

- Adecuación del Tanque N°04 de almacenamiento de Alcohol Carburante con capacidad de 2,076 Bls.

  El Tanque N°04 de almacenamiento de Alcohol carburante se encuentra localizado dentro del Terminal de Salaverry, ubicado en

la calle Felipe Santiago Salaverry N°100, en el distrito de Salaverry, Provincia de Trujillo, departamento de la Libertad.

Este tanque es vertical soldado, con capacidad bruta 2,851 Bls, diámetro 9.20mt, altura 7.40mt, interiormente presenta techo flotante, el año de construcción del tanque fue en 1961, el alcance de la adecuación consistió en realizar el cambio de anillo de cimentación, modificación a boquillas en el cilindro y techo, instalación del sistema de puesta a tierra, construcción y montaje de escalera helicoidal y pintado parcial del interior del tanque, la adecuación empezó en julio del 2015 y duro unos 7 mes con un monto aproximado de US$ 350 000,00 dólares, obteniendo como resultado la acreditación del tanque en Abril del 2017.

4.2.2. Antecedentes Internacionales

Tesis Curricular para la obtención del Título de Ingeniero Mecánico, Titulado: "Diseño y Cálculo de un Tanque de Almacenamiento para Nafta con Diámetro de 70ft x 30ft de Altura Bajo la Norma API 650.", presentado por la Bachiller Guillermo Gustavo Carreño Vazquez y Jose Fernando Hernandez Luna, en el año 2008. Se encuentra en la página web del Instituto Politécnico Nacional de México.

4.3. Planteamiento del Problema

¿Cómo realizar la modificación del Tanque N°08 de almacenamiento de hidrocarburo PI500 para obtener la acreditación al DS: 052-93-EM, en la planta de Petroperú- Chimbote?

4.4. Justificación

4.4.1. Justificación Legal:

Debido a la demanda de Hidrocarburos y la necesidad de seguir abasteciendo al mercado interno, se realiza el mejoramiento, modificación y/o adecuación de los tanques de hidrocarburos de la planta del Terminal Chimbote, para cumplir con la normativa local vigente, DS: 017-2013-EM – "Establece procedimiento para la adecuación de las instalaciones para almacenamiento de hidrocarburo preexistentes a las disposiciones establecidas en el DS: 052-93-EM", DS 052-93-EM – "Reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos" y a las normas internacionales API 650,API 653 y otras aplicables.

4.5. Marco teórico

4.5.1. Definiciones Técnicas

A continuación, se presenta las principales definiciones a utilizarse en el informe.

- **Aforo (Cubicación):** Determinación de la capacidad (volumen) total de un tanque.
- **Boquillas: Orificio** y/o apertura en un tanque para la entrada y/o salida de un fluido o la instalación de un instrumento de medición.
- **Brida:** Accesorio para acoplamiento de tuberías, que facilite el armado y desarmado de las mismas.
- **Columna:** Elemento estructural ubicado dentro del tanque para soportar elementos del techo.

- **Difusores internos:** líneas de tubería de llenado interno con planchas de impacto, bafles, ranuras o agujeros laterales para reducir la velocidad del flujo que entra al tanque.
- **Espesor de diseño**: el espesor necesario para satisfacer los requerimientos de resistencia de tensión y compresión según el estándar api 650 o, en la ausencia de tales expresiones, de una buena y aceptable práctica de ingeniería para las condiciones de diseño especificadas, sin considerar las limitaciones de construcción o las tolerancias de corrosión.
- **Estanqueidad:** Estado que presenta un tanque o vasija cuando no presenta fuga.
- **Fabricante:** la parte que tiene la responsabilidad primaria para construir el tanque.
- **Históricos de falla:** Información relacionada con los eventos de rotura por corrosión y/o daños mecánicos ocurridos en tuberías y/o equipos que especifica la ubicación, causa, consecuencia y fecha de las roturas y/o fallas.
- **Indicadores de Nivel:** Dispositivo mecánico o electrónico que muestra el nivel del producto almacenado.
- **Inspector:** Un representante del departamento de integridad mecánica de la organización, quien es responsable por las funciones de aseguramiento y control de calidad, tales como procesos de soldadura, ejecución del contrato, etc.

- **Mandatorio**: secciones requeridas del estándar se vuelven mandatarias si el estándar ha sido adoptado por una Jurisdicción Legal o si el Comprador y el Fabricante escogen hacer referencia a este estándar en la placa de identificación o en la certificación del Fabricante.
- **Manhole:** Apertura para ingreso de personal a tanques.
- **Máxima temperatura de diseño:** la temperatura más alta considerada en el diseño, igual o mayor que la más alta temperatura de operación esperada durante la vida de servicio del tanque.
- **Presión Atmosférica:** Es la producida por el peso del aire y su valor depende de la altura de sitio indicado sobre el nivel del mar.
- **Recomendación:** el criterio proporciona un diseño bueno y aceptable y puede ser usado a opción del Comprador y el Fabricante.

- **Reparación:** Trabajo necesario para mantener o restaurar un tanque a una condición conveniente para su segura operación. Las reparaciones incluyen las del tipo mayor o aquellas que no son reparaciones mayores. Los ejemplos de reparaciones incluyen:
  a. Remover o remplazar el material (materiales de los techos, material del fondo, incluyendo el material de soldadura) para mantener la integridad del tanque.
  b. Renivelar y/o levantar el cuerpo, fondo o techo del tanque.

c. Adición de placas de refuerzo para las aberturas existentes del cuerpo.

d. Reparación de imperfecciones tales como rasgaduras o estrías por esmerilado y/o remoción de material seguido del proceso de soldadura.

- **Requerimiento:** El criterio deberá ser usado a menos que el Comprador y el Fabricante acuerden una alternativa de diseño más rigurosa.
- **Tanque:** Deposito diseñado para almacenar o procesar fluidos, generalmente a presión atmosférica
- **Zona crítica:** La porción del fondo del tanque o placa anular dentro de las 3 pulg.

4.5.2. Legislación Nacional

➢ D.S. N° 017-2013-EM

Establecen procedimientos para la adecuación de las instalaciones para almacenamiento de hidrocarburos preexistentes a las disposiciones establecidas en el decreto supremo N° 052-93-EM

➢ D.S. N° 052-93-EM

El Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos tiene por objeto establecer las normas y disposiciones para construir, operar y mantener Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos, sea petróleo o

derivados, en cualquiera de las diferentes etapas de la industria de los hidrocarburos.

4.5.3. Normativa Internacional.

4.5.3.1 Estándar API 650

Dentro del alcance de este código están incluidos aquellos tanques en los cuales se almacenan fluidos líquidos y diseñados para soportar una presión de operación atmosférica, menor a 18kPa, o presiones internas que no excedan el peso del techo, con temperaturas no mayores a 93°C. Este estándar cubre el diseño y cálculo de los elementos constitutivos del tanque. En vista de los materiales de fabricación, se sugieren secuencias en la erección del tanque, recomendación de procedimientos de soldaduras, pruebas e inspecciones, así como lineamientos para su operación.

El código API 650 está basado en el conocimiento y experiencias de compradores, fabricantes y usuarios de tanques de almacenamiento soldados, de varios tamaños y capacidades. Cabe mencionar que los requerimientos del código son mínimos; es factible que para una aplicación en concreto se adopten criterios más restrictivos.

Si bien es cierto que el alcance del código no se limita al almacenamiento de petróleo y sus derivados, es aplicable para almacenamiento de productos químicos, agua, etc; en la práctica, cuando se hace referencia al API 650 se infiere almacenamiento de los productos mencionados.

El objetivo fundamental del código es, a través de los requerimientos contenidos en sus distintas secciones, facilitar la compra y la fabricación de tanques de almacenamiento.

a. Alcance

El estándar API 650 cubre los requisitos mínimos para diseño, fabricación, instalación, materiales e inspección de tanques cilíndricos verticales, no refrigerados, con techo abierto o cerrado, construidos con chapas de acero soldadas ,el estándar API 650 sólo cubre aquellos tanques en los cuales se almacenan fluidos líquidos y están construidos de acero con el fondo uniformemente soportado por una cama de arena, grava, hormigón, asfalto, etc.; diseñados para soportar una presión de operación atmosférica (menor a 18 kPa) o presiones internas que no excedan el peso del techo por unidad de área y una temperatura de operación no mayor de 93° C. Adicionalmente, los requerimientos contenidos en éste código aplican sólo a tanques que no se usen para servicios de refrigeración.

El anexo "M" permite diseños donde la temperatura de operación puede ser elevada hasta 260°C cuando se cumplen ciertas especificaciones del material y requerimientos de diseño adicionales.

Presiones internas levemente mayores son admitidas siempre y cuando los requerimientos del anexo "F" se cumplan.

Las reglas indicadas en el estándar API 650 no son aplicables fuera de los límites abajo listados:

- La rosca más próxima al tanque en uniones roscadas.

- La cara de la brida más próxima al tanque en una conexión apernada.
- La primera unión soldada circunferencial para tuberías no soldadas a bridas.

El código no se basa en tamaños estándar o prefijados de tanques, por el contrario, permite al diseñador –mediante los distintos requerimientos- seleccionar el tamaño que mejor resulte para cada aplicación.

b. Partes del Código

El código se divide en diez partes y veintisiete anexos. A continuación, se listan los puntos mencionados:

- Cuerpo principal:

  Sección 1: Alcance. Indica los requerimientos generales, limitaciones, responsabilidades y los requerimientos de documentación.

  Sección 2: Referencias. Menciona las normativas, códigos y especificaciones citadas en el código. La última edición disponible debe ser utilizada, a menos que se indique lo contrario.

  Sección 3: Definiciones. Lista la terminología que se utiliza en el código, con la interpretación en cada caso.

  Sección 4: Materiales. Esta sección señala los requisitos mínimos de chapas, barras, perfiles, tubos, bridas, pernos, consumibles de soldadura, etc.

  Sección 5: Diseño. Establece las exigencias en cuanto a uniones soldadas, consideraciones de diseño, chapas del fondo, chapas

anulares, envolvente, anillos intermedios y superiores, techos, efectos del viento y anclaje de tanques.

Sección 6: Fabricación. Requerimientos generales de fabricación e inspección en taller.

Sección 7: Izado. Contempla las distintas exigencias durante el izado de los tanques como son: detalles de soldadura, ensayos, inspección y reparaciones, tolerancias dimensionales.

Sección 8: Métodos de inspección de uniones. Examen radiográfico, partículas magnéticas, ultrasonido, líquidos penetrantes, examen visual y prueba de vacío.

Sección 9: Procedimientos y calificación de soldadores. Requisitos mínimos para confección y aprobación de procedimientos de soldadura y soldadores.

Sección 10: Identificación y responsabilidad. Placa de características, división de responsabilidades, certificación.

- Anexos:

Anexo A: Bases de diseño opcionales para tanques pequeños.

Anexo AL: Tanques de almacenamiento de aluminio.

Anexo B: Recomendaciones para el diseño y la construcción de fundaciones para tanques de almacenamiento de petróleo.

Anexo C: Techos flotantes externos.

Anexo D: Consultas técnicas.

Anexo E: Diseño sísmico de tanques de almacenamiento

Anexo EC: Comentarios al Anexo E.

Anexo F: Diseño de tanques para presiones de diseño internas pequeñas.

Anexo G: Techos de aluminio estructuralmente soportados.

Anexo H: Techos flotantes internos.

Anexo I: Detección de pérdidas en el fondo y protección de camas.

Anexo J: Tanques ensamblados en taller.

Anexo K: Ejemplos de aplicación del método del punto variable para determinar el espesor de la envolvente.

Anexo L: Hoja de datos de acuerdo a API 650.

Anexo M: Requerimientos de tanques operando a elevada temperatura.

Anexo N: Utilización de materiales nuevos no identificados.

Anexo O: Recomendaciones para conexiones debajo del tanque.

Anexo P: Cargas externas admisibles para conexiones en la envolvente.

Anexo S: Tanques de almacenamiento fabricados con acero inoxidable austenítico.

Anexo SC: Tanques de almacenamiento fabricados con acero inoxidable y acero al carbono.

Anexo T: Sumario de requerimientos de ensayos no destructivos.

Anexo U: Examen ultrasónico en lugar de examen radiográfico.

Anexo V: Diseño de tanques de almacenamiento para presión exterior.

Anexo W: Recomendaciones comerciales y de documentación.

Anexo X: Tanques de almacenamiento fabricados con acero dúplex.

Anexo Y: Nomograma API.

4.5.3.2 Estándar API 653

Este estándar cubre tanques de acero para almacenamiento construidos bajo el Estándar API650 y su precursor API 12C. Proporciona requisitos mínimos para mantener la integridad de tales tanques después de que se hayan colocado en servicio y trata la inspección, reparación, alteración, relocalización, y reconstrucción.

El alcance está limitado a la fundación del tanque, fondo, cuerpo, estructura, techo, y aditamentos agregados, boquillas agregadas a la cara de la primera brida, primera unión roscada o soldadas. Muchos de los diseños, soldadura, inspección y los requerimientos de los materiales de acuerdo con API 650 pueden ser aplicados en la inspección de mantenimiento, toma de datos, reparaciones, y alteraciones de tanques en servicio.

En el caso de aparentes conflictos entre los requisitos de este estándar y API 650 o su predecesor API 12C, Este estándar deberá predominar para tanques que han sido puestos en servicio.

4.5.3.3 Código A.S.M.E

El estándar API 650 se basa en el Código ASME (American Society of Mechanical Engineers) sección IX para realizar la unión y/o soldado de materiales.

El código ASM.E sección IX, menciona que toda junta soldada deberá realizarse a través de un procedimiento de soldadura, además estos procedimientos (WPS), soldadores y operadores de soldadura, deben estar calificados en conformidad con la Sección de dicho Código.

Una vez realizada la soldadura se someterán a pruebas y ensayos como: ultrasonido, radiografiado, líquidos penetrantes, dureza, etc., donde la calidad de la soldadura es responsabilidad del fabricante.

4.5.3.4 Reglamentación N.F.P.A

La N.F.P.A es la fuente principal mundial sobre seguridad contra incendios y de vida. Sus requisitos han sido diseñados con la intención de reducir los riesgos a un grado consistente con un nivel de seguridad pública razonable, sin interferir indebidamente con la comodidad y necesidad pública de las operaciones que requieren el uso de líquidos inflamables y combustibles. Por lo tanto, cumplir con esta norma no elimina todos los riesgos asociados con el uso de líquidos inflamables y combustibles.

- ✓ La N.F.P.A desarrolla, publica y difunde más de 300 códigos y normas consensuadas con la intención de minimizar la posibilidad y consecuencias de incendios y otros tipos de riesgos. Prácticamente cada edificio, proceso, servicio, diseño e instalación en la sociedad de hoy día, se ve afectado por los documentos de la N.F.P.A.

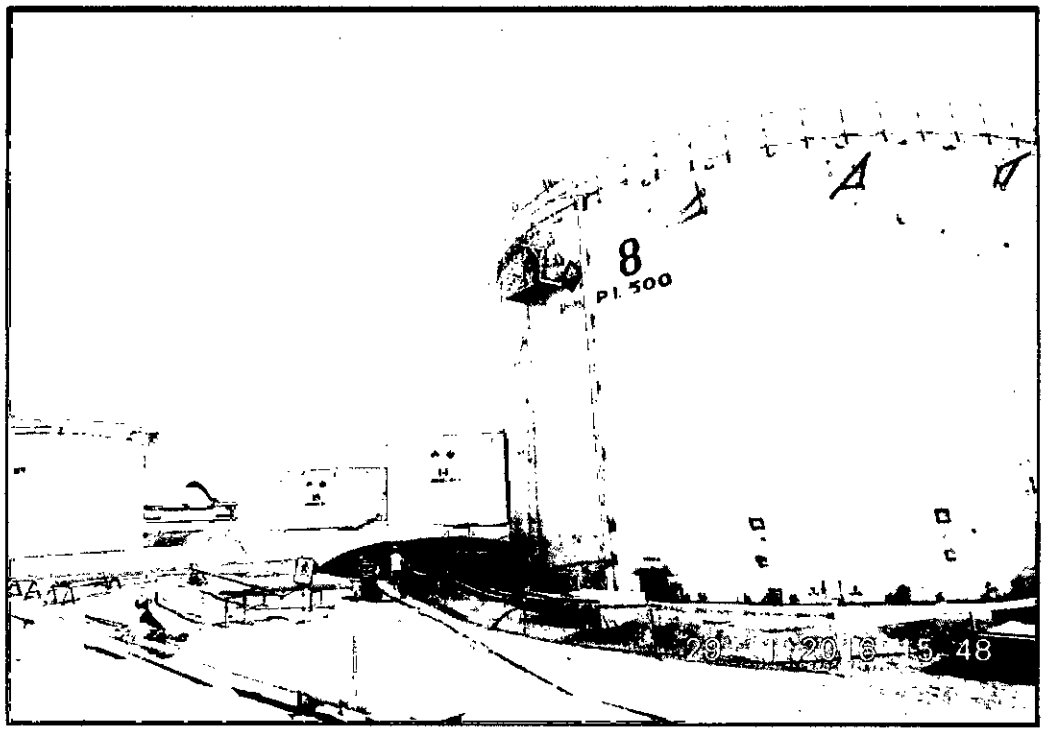
4.5.4. Tanques de Almacenamiento

Los tanques de almacenamiento son ampliamente utilizados en distintas industrias, para almacenamiento temporal de productos a ser utilizados posteriormente. El almacenamiento constituye un elemento de sumo valor en distintas industrias ya que:

- Actúa como un pulmón entre producción y transporte para absorber las variaciones de consumo.
- Permite la sedimentación de agua y barros del producto almacenado antes de despacharlo por medio de un oleoducto.
- Brindan flexibilidad operativa al proceso productivo.
- Actúan como punto de referencia en la medición de despachos.

Existen distintos códigos de diseño de tanques de almacenamiento. Antes de realizar cualquier diseño, el cliente final deberá establecer el código de aplicación para el diseño del tanque.

FIGURA N° 4.2: TANQUES DE ALMACENAMIENTO TERMINAL CHIMBOTE



Fuente: Propia

4.5.4.1 Tipos de Tanques de Almacenamiento Vertical

Los taques cilíndricos verticales de fondo plano nos permiten almacenar grandes cantidades de combustible a un costo bajo, con las limitantes que solo se pueden usar a presión atmosférica o presiones relativamente pequeñas.

Este tipo de tanques se clasifican en:

1.1.1.1 Techo Fijo

- Techo Flotante

a. Los tanques atmosféricos de techo flotante son aquellos en que el techo flota sobre la superficie del líquido, eliminándose el espacio para los vapores. Los principales tipos de techo flotante

son: Techos de cubierta simple con pontones, techos de cubierta doble con pontones, y techos flotantes internos que a su vez puede diferenciarse en techos flotantes internos rígidos y en sábanas flotantes. Los tanques atmosféricos de techo flotante serán utilizados en:

- Almacenamiento de líquidos con Presión de Vapor Reid mayor a 0.281 Kg/cm^2 abs (4 psia).

- Cuando el líquido es almacenado a temperaturas cercanas en 8.3 °C (15 °F) a su punto de inflamación o a temperaturas mayores.

- En tanques cuyo diámetro excede los 45.0 metros y sean destinados a almacenar líquidos de bajo punto de inflamación.

- Almacenamiento de líquidos con alta presión de vapor que son sensitivos a degradación por oxígeno.

b. Los tanques atmosféricos de techo fijo, pueden tener techo cónico soportado por vigas y cartelas en el cuerpo y con o sin columnas, techo cónico autosoportado apoyado solamente en la periferia del cuerpo, techo de sección esférica (domo) autosoportado (apoyado solamente en la periferia del cuerpo), techo tipo sombrilla autosoportado (apoyado solamente en la

periferia del cuerpo) similar al anterior pero formado por polígonos regulares en la sección horizontal).

Ventilaciones en el techo permiten la emisión de vapores y que el interior se mantenga aproximadamente a la presión atmosférica, pero produciéndose pérdidas de respiración. Los tanques de techo fijo son usados para almacenar líquidos en los cuales los tanques de techo flotante no son exigidos. ("Artículo 18°del Reglamento aprobado por D.S. 052-93-EM")

4.5.5. Materiales a Emplear

Para un óptimo diseño, cálculo y fabricación de tanques de almacenamiento es importante elegir el material adecuado dentro de la diversidad de aceros que existen, por lo que a continuación listamos los materiales más usados con su aplicación. (Estándar API 650).

a. ASTM A 36M / A 36 Planchas para un máximo espesor de 40 mm (1 ½ plg.).
b. ASTM A 131M / A 131
   - Grado A, Planchas para un máximo espesor de 12.5 mm (½ plg.).
   - Grado B, Planchas para un máximo espesor de 25 mm (1 plg.).
   - Grado CS, Planchas para un máximo espesor de 40 mm (1 1/2 plg.). Incluido planchas y bridas a un espesor máximo de 50 mm (2 plg.).

- Grado EH36, Planchas para un máximo espesor de 45 mm (1 3/4 plg.). Incluido planchas y bridas a un espesor máximo de 50 mm (2 plg.).

c. ASTM A 283M / A 283, Grado C, para planchas a un máximo de espesor de 25 mm (1 plg.). Este material es el más utilizado, debido a que se puede utilizar tanto para perfiles estructurales como para la pared, techo, fondo y accesorios del tanque.

d. ASTM A 285M / A 285, Grado C, para planchas a un máximo de espesor de 25 mm (1 plg.). Este material es el más recomendable para la fabricación de tanques (cuerpo, fondo, techo y accesorios principales), pero para elementos estructurales no es muy recomendable debido a su alto costo en comparación con los materiales mencionados anteriormente.

e. ASTM A 516M Grado 380, 415, 450, 485 / A 516 Grado 55, 60, 65 y 70, para planchas a un máximo de espesor de 40 mm (1.5 plg.). Incluyendo planchas y bridas de un espesor máximo de 100 mm (4 plg.).

   Este material es de alta calidad y de un costo elevado, por lo que se sugiere utilizarlos en casos en los cuales el esfuerzo a la tensión es alto y justifica su costo.

f. Para tuberías y uniones usamos los siguientes materiales: API 5L, ASTM A53, ASTM A524, ASTM A106 grados A y B. (Estándar de Ingeniería CT-EI02-04)

4.5.6. Niveles Máximos de Operación

Cuando la capacidad de operación de los tanques es menor que la capacidad nominal de los mismos, deberá preverse niveles mínimos de operación para evitar efectos de vórtice en las boquillas de salida, así como niveles máximos para evitar reboses en la operación de llenado.

a. En los tanques atmosféricos, el máximo nivel de llenado deberá ser tal que permita la expansión por cambios de temperatura, también deberá tomarse en cuenta las

   Limitaciones en altura por las dimensiones de los techos y/o sábanas flotantes.

b. En las instalaciones que reciban líquidos de tuberías o de buques cisternas, deberán tener equipos o procedimientos establecidos para evitar el rebose, los que pueden ser: Control de alto nivel con cierre de válvulas, alarmas de alto nivel independiente del sistema de medición o un continuo control de nivel en el momento de llenado. ("Artículo 18°del Reglamento aprobado por D.S. 052-93-EM")

4.5.7. Sistemas de Ventilación

Todo tanque requiere un sistema de ventilación, que obedecerá a lo Indicado en los siguientes incisos:

a. Para los tanques atmosféricos, ventilaciones libres o válvulas de presión y vacío con suficiente capacidad de venteo deben ser instaladas a fin de prever cualquier incremento sobre la máxima

presión de diseño del tanque; incremento que puede ocasionar la distorsión del techo o del cilindro. La capacidad de venteo deberá ser dimensionada para satisfacer todas las condiciones de llenado y descarga, así como las variaciones de temperatura que pueda experimentar el tanque en su servicio.

b. El sistema de venteo se calculará y diseñará de acuerdo a la norma API 2000 u otra norma reconocida de ingeniería. Alternativamente podrá utilizarse un venteo de diámetro igual o superior que la mayor conexión de llenado o vaciado del tanque, pero en ningún caso su diámetro puede ser menor que el de una tubería de 40 mm DN (1 1/2" pulgadas).

c. En tanques de baja presión y recipiente de presión, además de lo anterior, debe preverse protección de las sobrepresiones que pueda ocasionar alguna bomba que descarga al tanque o recipiente.

d. En todo tanque que tenga más de una conexión de ingreso/salida y puedan realizarse simultáneamente llenados o descargas, la ventilación tendrá la capacidad del máximo flujo simultáneo.

e. Los tanques y recipientes de presión que almacenan líquidos Clase IA, deberán ser equipados con válvulas de venteo que permanecen cerradas excepto cuando están descargando bajo

condiciones de presión o vacío. Además de lo anterior, los tanques que almacenan Clase IB y IC deberán tener matachispas.

f. Los matachispas y válvulas de venteo podrán ser omitidos en el almacenamiento de líquidos Clase IB y IC, cuando pueda haber condiciones que obstruyan los equipos (corrosión, congelamiento, condensaciones, cristalización, etc.). Bajo estas condiciones los matachispas y válvulas de venteo deberán usar materiales especiales, el uso de sellos líquidos, etc.

g. La descarga de los venteos deberá ubicarse en la parte alta del tanque y en posición tal que la eventual ignición de los vapores que escapen no incida sobre el tanque, estructuras o edificaciones. ("Artículo 18° del Reglamento aprobado por D.S. 052-93-EM").

4.5.8. Sistema de Escape o Alivio de Presión

Todo tanque deberá tener algún elemento constructivo o accesorio que alivie la excesiva presión interna debido a aumentos de temperatura por exposición al fuego.

a. La descarga de las ventilaciones de emergencia de tanques, deberá ser dispuesta de tal manera que la posible ignición de los vapores venteados no incida sobre parten alguna del tanque, estructuras o edificaciones.

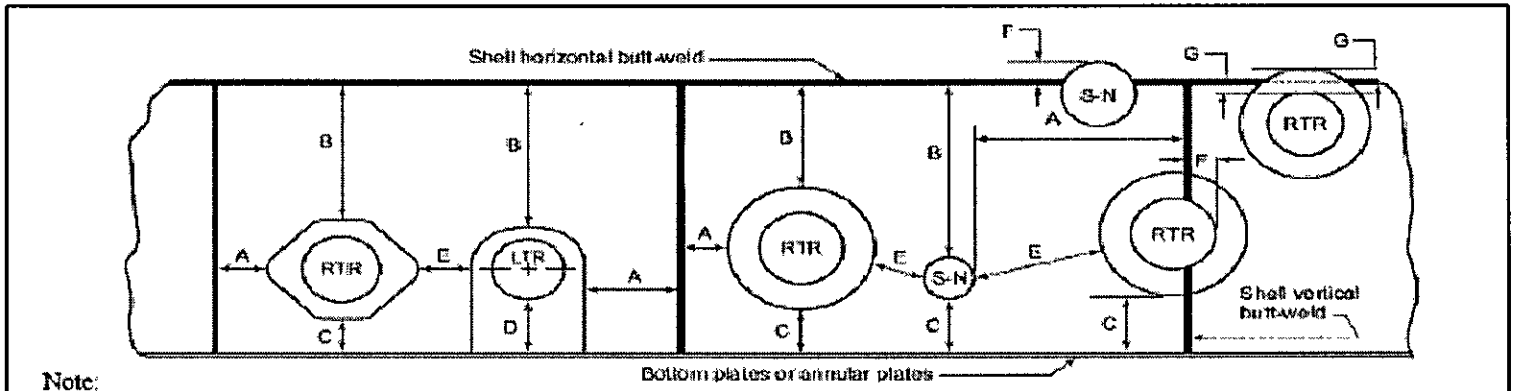
4.6. Fases del proyecto

4.6.1 Fase I. "Proceso de Iniciación"

Es la fase en la cual se realiza la reunión de entrega de proyecto (Kick Off Meeting) y se realiza todas las gestiones para programa el Tanque N°08 para su adecuación al DS-052-93 EM, en primera instancia el tanque se tiene que bloquear y lavar para programar su inspección por un especialista API 650, la inspección fue realizada el 21/03/15 y el objetivo de la inspección es evaluar las condiciones en la cual se encuentra el Tanque N°08, dando como resultado las No conformidades, dentro de los cuales citamos algunas como:

- Boquillas en el Cilindro de Ø 8", Ø 4", Ø 6" fuera de norma API 650. Las dimensiones de las boquillas no cumplían con las dimensiones que indica el API 650, los hallazgos encontrados en campo se indican en Tabla N°4.2 y se contrasta con la información brindada en la Figura N°4.3.

FIGURA N° 4.3: DIMENSIONES DE BOQUILLA EN EL CILINDRO



Note:

RTR = Regular-Type Reinforced Opening (nozzle or manhole) with diamond or circular shape reinforcing plate or insert plate that does not extend to the bottom (see Figure 5-7A and Figure 5-8).

LTR = Low-Type Reinforced Opening (nozzle or manhole) using tombstone type reinforcing plate or insert plate that extends to the bottom [see Figure 5-8, Detail (a) and Detail (b)].

S-N = Shell openings with neither a reinforcing plate nor with a thickened insert plate (i.e., integrally reinforced shell openings; or openings not requiring reinforcing).

Variables		Reference	Minimum Dimension Between Weld Toes or Weld Centerline (1)(3)						
Shell t	Condition	Paragraph Number	A (2)	B (2)	C (2)	D (3)	E (2)	F (4)	G (4)
$t \le 12.5$ mm ($t \le 1/2$ in.)	As welded or PWHT	5.7.3.2	150 mm (6 in.)	75 mm (3 in.) or $2\frac{1}{2}t$			75 mm (3 in.) or $2\frac{1}{2}t$		
		5.7.3.3			75 mm (3 in.) or $2\frac{1}{2}t$				
		5.7.3.3			75 mm (3 in.) for S-N				
		5.7.3.3				Table 5-6a and Table 5-6b			
		• 5.7.3.4						$8t$ or $1/2$ in.	
		• 5.7.3.4							$8t$

Fuente: Estándar API 650

TABLA N° 4.2: DIMENSIONES DE BOQUILLAS CILINDRO

Dimensiones de las Boquillas de Cilindro									
NPS (Ø de boquilla)	**Descripción**	**OD (Ø exterior de tubería)**	**L (Longitud del lado de la plancha de refuerzo)**		**W (Ancho de la plancha de refuerzo9**		**HN (Altura del fondo a eje de la boquilla)**		**Resultado**
			Según API 650	**Según Inspección**	**Según API 650**	**Según Inspección**	**Según API 650**	**Según Inspección**	
27	Manhole 1			1520		1830		810	No cumple
27	Manhole 2 / Calentador			1250		1540		720	No cumple
27	Manhole 3			1530		1820		790	No cumple
8	Recepción	219.1	485	490	590	590	349	330	No cumple
6	Toma Alta	168.3	400	400	495	460	306	290	No cumple (*)
6	Toma Baja	168.3	400	400	495	510	306	290	No cumple
4	Drenaje	114.3	305	300	385	390	259	220	No cumple (**)
8	Recepción 2	219.1	485	480	590	585	349	330	No cumple
8	Recirculación	219.1	485	480	590	600	349	330	No cumple

Fuente: Informe TDP-059-15-A-IN-006

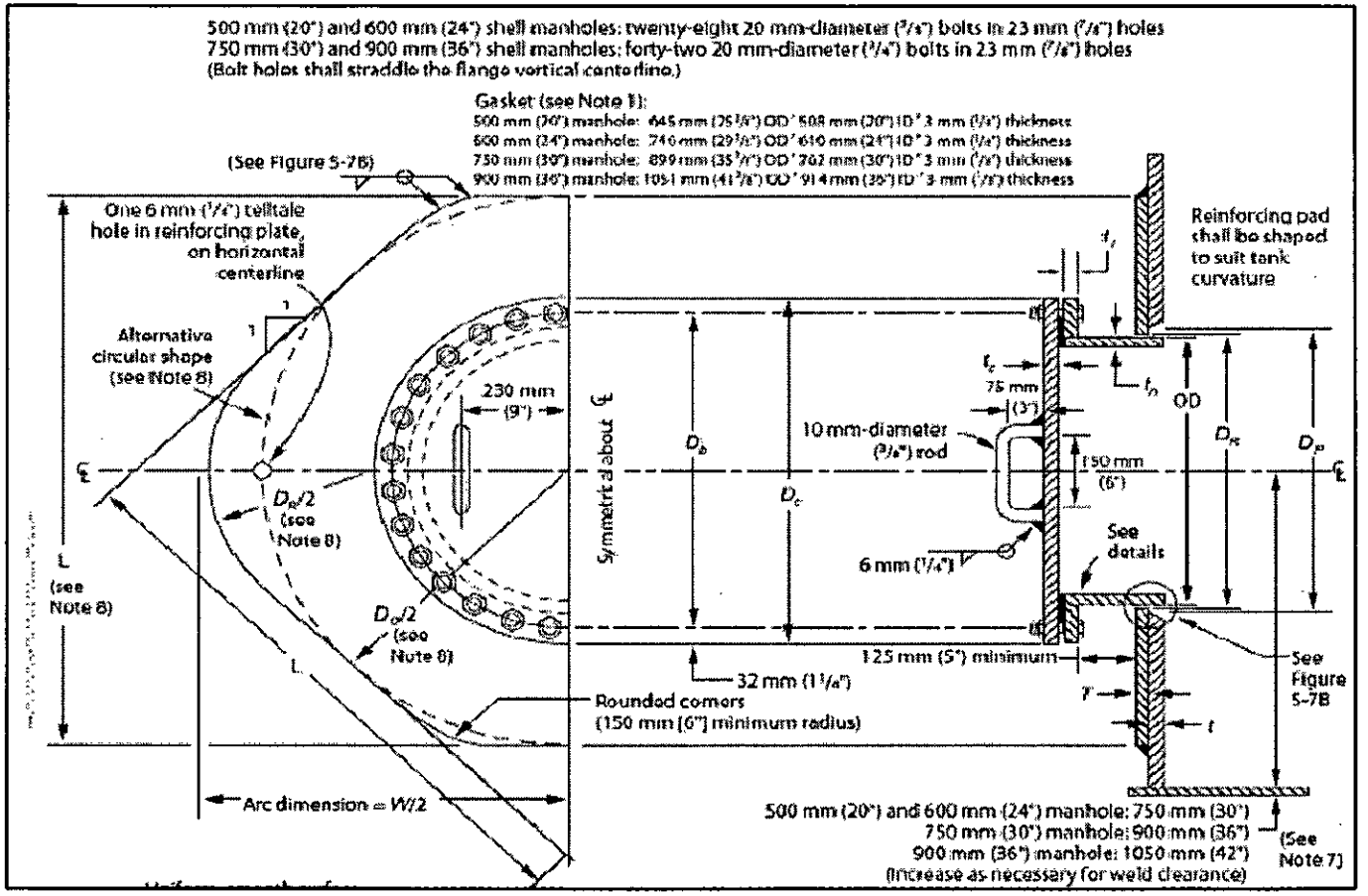
- Manhole en el Cilindro de Ø 27" fuera de norma API 650.

  Las dimensiones de las boquillas no cumplían con las dimensiones que indica el API650, los hallazgos encontrados en campo se indican en Tabla N°4.2 y se contrasta con la información brindada en la Figura N°4.4.

- Manhole en el Techo de Ø 24" fuera de norma API 650.

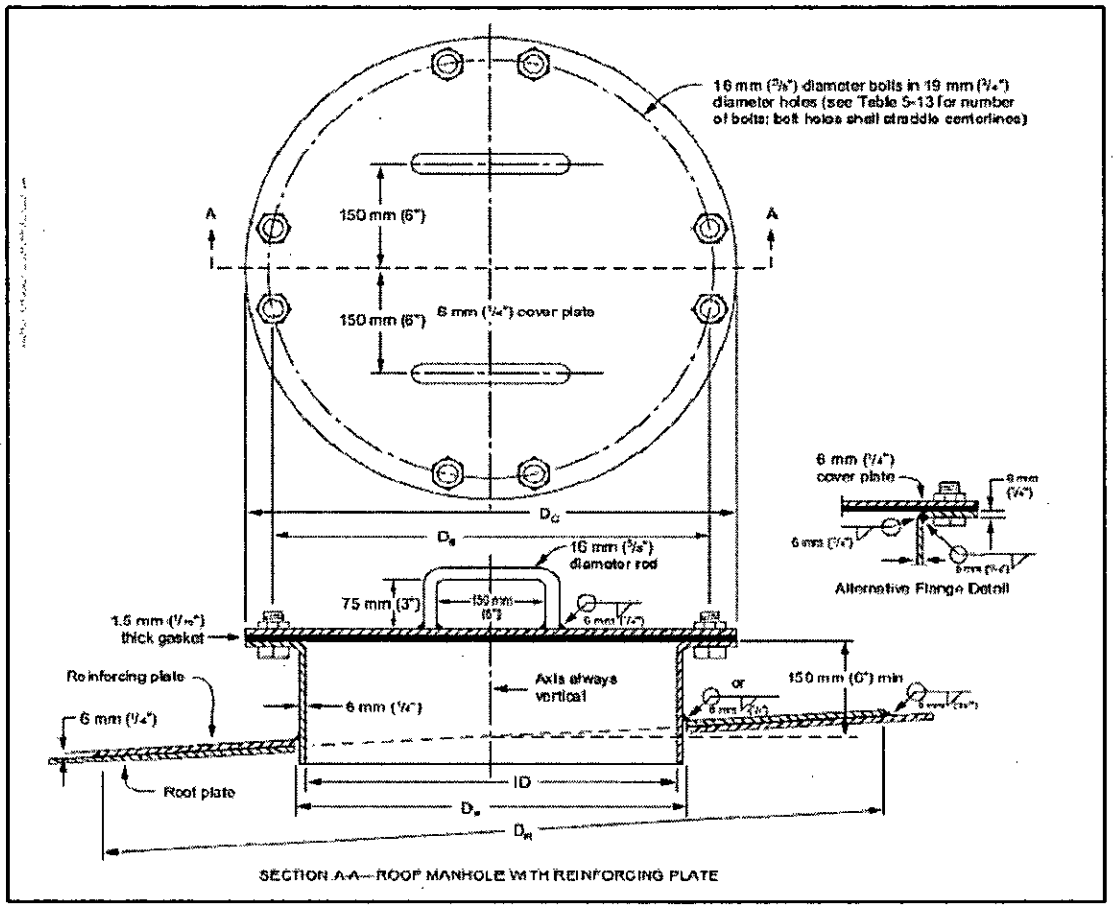
  Las dimensiones de las boquillas no cumplían con las dimensiones que indica el API650, los hallazgos encontrados en campo se indican en Tabla N°4.3 y se contrasta con la información brindada en la Figura N°4.5.

FIGURA N° 4.4: MANHOLE DE Ø 30"



Fuente: Estándar API 650.

FIGURA N° 4.5: ESQUEMA DE BOQUILLA EN EL TECHO



Fuente: Estándar API 650.

TABLA N° 4.3: DIMENSIONES DE BOQUILLAS TECHO

NPS (Ø de boquilla)	Descripción	OD (Ø exterior de la tubería)	DR (Ø plancha de refuerzo)		e (Espesor de la plancha de refuerzo)		HR (Altura de boquilla de techo)		Resultado
			Según API 650	Según Inspección	Según API 650	Según Inspección	Según API 650	Según Inspección	
24	Manhole/ Toma muestras	609.6	1150	1200	6	6	150	123	No cumple
24	Manhole/ Regleta	609.6	1150	1150	6	6	150	128	No cumple

Fuente: Informe TDP-059-15-A-IN-006

- Aterramiento del Tanque, fuera de norma API 650.

  Durante la inspección se detectó 03 puestas a tierra con 03 platinas de acero al carbono soldadas al cuerpo del tanque, dando como resultado la no conformidad debido a que se debe tener como mínimo 04 platinas de acero inoxidable soldadas al cuerpo del tanque y además las puestas a tierra debe tener como máximo 5 homnios de resistividad (puesta a tierra actual 12 homnios).
- No cuenta con impermeabilización en el interior del tanque.
- Venteo libre no cumple con el API 650.

Todas las no conformidades halladas se detallan en el ANEXO 8.1.

4.6.2 Fase II". "Procesos de Planificación"

Esta es la fase en la cual se Planifica la Gestión del Alcance, Gestión del Cronograma y Gestión de Calidad.

4.6.2.1 Gestión del Alcance

En esta gestión se recopila todos los requisitos en base a las ingenierías de detalle y memorias de cálculo, se determina el alcance, los cuales fueron definidos durante la inspección del especialista API 650 según Informe TDP-059-15-A-IN-006 y requerimientos adicionales por el cliente como colocación boquillas para alarma de nivel, temperatura, modificación de líneas de interconexión, pruebas hidrostáticas a válvulas de recepción y despacho.

a. Memoria de Calculo:

a.1. Memoria de cálculo Api 650 – Tanque de Almacenamiento.

Mediante la elaboración de la memoria de cálculo se verifico el diseño del tanque de combustible P.I.-500, analizando sus componentes principales, como son Casco, Fondo, Techo y otros componentes asociados, bajo condiciones de cargas de servicio y cargas ocasionales como viento y sismo.

El cálculo se realizó mediante el uso del software especializado TANK, en él se incorporaron datos de entrada para evaluar las dimensiones de espesores mínimos medidos en las inspecciones del Tanque (planchas del casco, fondo, techo y estructura de techo) y los valores de las propiedades mecánicas del material usado. Se consideraron como variables de prueba mecánica, las cargas muertas, vivas, presión interna, viento y sismo basados en el Standard API 650.

- **Datos Obtenidos de La Inspección Al Tanque N°08**

  A continuación, se muestra la Tabla N°4.4, la cual corresponde a la distribución de planchas con sus respectivos espesores, según el Informe de Inspección Integral Tanque N°08 realizado por ADEMINSAC. Estos valores serán comparados con los resultados calculados por el software TANK, para su posterior evaluación.

TABLA N° 4.4: INFORMACIÓN DEL TANQUE N°08

Materiales Tanque P.I.-500					
Ubicación		**Altura de Anillos**	**Espesores Promedios**	**Material**	**Peso Aprox. (Kg)**
Techo		-	4.76 mm	A-283 Gr.C	13,666.91
Casco	Anillo 07	1830 mm	6.25 mm	A-283 Gr.C	6,087.00
	Anillo 06	1830 mm	6.23 mm	A-283 Gr.C	6,067.52
	Anillo 05	1830 mm	6.15 mm	A-283 Gr.C	5,989.61
	Anillo 04	1220 mm	6.14 mm	A-283 Gr.C	3,986.58
	Anillo 03	1220 mm	7.50 mm	A-283 Gr.C	4,869.60
	Anillo 02	1220 mm	9.53 mm	A-283 Gr.C	6,187.64
	*Anillo 01	1820 mm	12.45 mm	A-283 Gr.C	12,059.04
Fondo		-	6.35 mm	A-283 Gr.C	18,232.12
				TOTAL	**77,146.00**

Fuente: Memoria de Cálculo TDP-090-15-M-MC-001

- **Resultados Obtenidos**

  - **Cálculo de Espesores de Acuerdo a Api 650**

De la modelación realizada teniendo en consideración la norma API 650 y con la incorporación de las condiciones de diseño, se han obtenido los siguientes resultados:

TABLA N° 4.5: ESPESORES DEL CILINDRO

Estructura de Tanque P.I.-500			
N° Anillo	**Espesor Calculado**	**Espesor Medido**	**Estado**
Techo	4.76 mm	4.76 mm	OK
H7	2.54 mm	6.25 mm	OK
H6	3.61 mm	6.23 mm	OK
H5	5.02 mm	6.15 mm	OK
H4	6.22 mm	6.14 mm	FAIL
H3	7.63 mm	7.5 mm	FAIL
H2	9.17mm	9.53 mm	OK
H1	10.82 mm	12.45 mm	OK
Fondo	6.35 mm	6.35 mm	OK

Fuente: Memoria de Cálculo TDP-090-15-M-MC-001

- **Cálculo del Límite de Retiro de Planchas de Cilindros de Tanques de Acuerdo a Api 653**

Se realizó el cálculo de espesores mínimos permitidos según el API 653, utilizando la siguiente formula:

$$T_{min} = \frac{2.6xDx(H-1)xG}{SxE} \quad \ldots\ldots\ldots 1$$

NOTA: No debe ser inferior a 0.1 pulg. (2.54 mm) para estabilidad contra cargas laterales (viento, sismo, etc). Ver API 653 (4.3.3.1).

Donde:

$T_{mín}$: Espesor mínimo aceptable en pulgadas.

D: Diámetro nominal del tanque en pies.

H: Altura en pies, desde la parte inferior del anillo bajo análisis, hasta la máxima altura de nivel del líquido (referencia, borde superior del cilindro).

G: Mayor gravedad específica del producto almacenado

S: Máxima resistencia permisible en lb/pulg2. Usar de 0.8 Y ó 0.429T para anillos 1 y 2 (desde el fondo) y usar el menor entre 0.88Y ó 0.472T para los anillos 3 y superiores (ver tabla 4.1 API 653).

Y: (Yield strength) Límite elástico mínimo especificado de plancha. Usar 30.000 lb/pulg2 si no se conoce el material. Ver API 653 tabla 4.1.4.1

T: (Tensile strength) Usar el menor de la Resistencia a la tracción mínima, especificado de plancha ó 80.000 lb/pulg2. Usar 55.000 lb/pulg2 si no se conoce el material. Ver API 653 tabla 4.1.4.1

E: Eficiencia de unión original del tanque (0.85). Ver API 653 tabla 4.2.

➢ Análisis de Resultados

TABLA N° 4.6: ESPESORES DE RETIRO VS. ESPERORES EXISTENTES

EVALUACIÓN DE CUERPO DE TANQUE P.I.-500				
N° Anillo	Espesores (mm)			
	Espesor Calculado API 650	Espesor Medido	Límite de Retito API 653	Estado
Anillo 07	2.54 mm	6.23 mm	2.54 mm	OPERATIVO
Anillo 06	3.61 mm	6.23 mm	2.54 mm	OPERATIVO
Anillo 05	5.02 mm	6.15 mm	3.21 mm	OPERATIVO
Anillo 04	6.22 mm	6.14 mm	4.62 mm	OPERATIVO
Anillo 03	7.63 mm	7.50 mm	6.03 mm	OPERATIVO
Anillo 02	9.38 mm	9.3 mm	7.57 mm	OPERATIVO
Anillo 01	10.82 mm	12.45 mm	9.01 mm	OPERATIVO

Fuente: Memoria de Cálculo TDP-090-15-M-MC-001

Según API 653 (4.3.2.1) un tanque puede seguir siendo operativo si el espesor promedio de cada anillo, es mayor o igual al espesor de límite de retiro de cada anillo. Por lo tanto, los valores de la Tabla N°4.6, nos muestran que el valor del espesor calculado y el espesor medido, son mayores que el valor del límite de retiro en cada anillo, lo que confirma la operatividad de los tanques.

a.2. Memoria de cálculo API 2000 6ta Edición – Venteo de Tanque (Normal y de Emergencia).

El objetivo es determinar y dimensionar el área mínima de flujo para el alivio de presión/vacío, para lo cual se tuvieron las siguientes consideraciones.

a. **Condiciones de proceso.**

Las condiciones ambientales consideradas para el cálculo son las siguientes:

TABLA N° 4.7: CONDICIONES DE PROCESO

Parámetros	Valor
Altura Máxima de Diseño de Nivel de Líquido (m)	12.2
Temperatura de Operación (°C)	54
Flujo Máximo de Llenado (gpm)	1 400
Flujo Máximo de vaciado (gpm)	360
Presión Máxima Positiva (oz/in^2)	1.16
Presión Máxima Vacío (oz/in^2)	0.50

Fuente: Informe TDP-090-15-P-MC-001

- **Propiedades del Aire.**

Las siguientes propiedades se considerarán constantes para el Aire.

TABLA N° 4.8: PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS COMBUSTIBLES

Parámetro	Símbolo	Valor
Densidad (kg/m^3)	ρ	1.184
Viscosidad Dinámica (mPa-s)	μ	0.0184

Fuente: Informe TDP-090-15-P-MC-001

- **Tipo de Venteo Libre.**

Según el inciso "u" del Art 42 del Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos, los venteos libres serán tipo "cuello de ganso" y tendrán una malla número 4 (MESH 4). Esta malla tendrá una relación constante de área de flujo (libre).

- **Ecuación para el cálculo de flujos de alivio.**

  - **Flujo de alivio de presión positiva (Out-Breathing).**

El flujo de alivio de presión positiva se estimará usando la siguiente ecuación:

$$F_{OB} = F_{OB(termico)} + F_{OB(llenado)} \ldots\ldots\ldots 2$$

Para el cálculo de *T*érmico (en Nm^3/h) se usará la ecuación 5 del API 2000, 6th Edición:

$$F_{OB(térmico)} = Y \times V_{tk}^{0.9} \times R_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

Donde:

$\boldsymbol{Y}$: Factor debido a la latitud de la ubicación del tanque. El valor es obtenido de la Tabla 1 del API 2000, 6ta Edición.

$\boldsymbol{V_{tk}}$: Volumen del tanque, m^3.

$\boldsymbol{R_i}$: Factor de reducción por aislamiento. Se asume 1, debido a que el tanque no cuenta con aislamiento.

El valor de (llenado) es igual al flujo máximo de llenado del tanque.

  - **Flujo de alivio de presión vacío (In-Breathing)**

El flujo de alivio de presión vacío se estimará usando la siguiente ecuación:

$$F_{IB} = F_{IB(Térmico)} + F_{IB(vaciado)} \ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

Para el cálculo de FI (Térmico) (en Nm^3/h) se usará la ecuación 7 del API 2000, 6th Edition:

$$F_{IB(térmico)} = C \times V_{tk}^{0.7} \times R_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

Donde:

***C*:** Factor debido a la latitud de la ubicación del tanque y a su contenido (se ingresa a la tabla como "presión de vapor de hexano"). El valor es obtenido de la Tabla 2 del API 2000, 6ta Edición.

Vtk: Volumen del tanque, m^3.

***Ri*:** Factor de reducción por aislamiento. Se asume 1, debido a que el tanque no cuenta con aislamiento.

El valor de (Vaciado) es igual al flujo máximo de vaciado del tanque.

- **Ecuaciones para el cálculo de Caída de Presión.**

Para los cálculos hidráulicos se usa el flujo de alivio de presión positivo y vacío para los cálculos de caída de presión en cada una de las operaciones.

- **Caída de presión por fricción.**

La caída de presión por fricción será estimada usando la ecuación de Darcy:

$$\Delta P_{friccion} = f \frac{L_{tuberia} \times V^2}{D_{tuberias} \times 2} \rho \ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

El factor de fricción (f) se estimará usando la ecuación de Colebrook-White

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{\varepsilon}{3.7 D_{tubería}} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right) \ldots\ldots\ldots 7$$

Donde:

ε: Rugosidad absoluta del material de la tubería y el número de **Reynolds** (Re) se calculará usando la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{D_{tubería}\rho V}{\mu} \ldots\ldots\ldots\ldots 8$$

- **Caída de presión por accesorios.**

La caída de presión por accesorios se estimará usando la siguiente fórmula:

$$\Delta P_{accesorios} = (k_{entrada} + k_{salida} + k_{malla} + 2 * k_{codo\,90°})\frac{V^2}{2}\rho \ldots\ldots 9$$

Los valores de los distintos k se obtienen de la siguiente tabla:

TABLA N° 4.9: PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS COMBUSTIBLES

Factor k	Valor / Ecuación	Referencia
$k_{entrada}$	0.78	Pipe Entrance, Inward Projecting, Crane, TP-410, A-29.
ksalida	1.00	Pipe Exit, Projecting, Crane, TP-410, A-29
kmalla	$1.3\left(1-\frac{A_{flujo}}{A_{tuberia}}\right)+(\frac{A_{tuberia}}{A_{flujo}}-1)^2$	Circular metal wire, Re>400, Idelchik.
kcodo 90º	$14f_T$	90° Pipe Bends, r/d=1.5, Crane, TP-410, A-29

Fuente: Informe TDP-090-15-P-MC-001

Donde:

fT: Es el factor de fricción de Darcy a flujo completamente turbulento calculado con el

diámetro interno de la tubería o cuello de ganso. Crane, TP-410 A-26.

$\frac{A_{flujo}}{A_{tubería}}$: Es la relación entre el área de flujo y área interna de la tubería.

- **Caída de presión total**

La caída de presión total se calculará usando las siguientes fórmulas:

Presión positiva:

$$\Delta P_{total\ positivo} = \Delta P_{fricción} + \Delta P_{accesorios} + \Delta P_{gravedad} \ldots\ldots 10$$

Presión Vacío:

$$\Delta P_{total\ vacio} = \Delta P_{fricción} + \Delta P_{accesorios} - \Delta P_{gravedad} \ldots\ldots\ldots 11$$

➢ **Consideraciones de Cálculo**

La estimación de la caída de presión en el cuello de ganso asumirá que este está formado por los siguientes elementos.

Un tramo recto de tubería vertical de 0.5m de altura, dos codos de 90° con relación r/D=1.5 (Radio de giro / Diámetro interno), una malla contra el ingreso de pájaros.

➢ **Resultados**

En la Tabla N°4.10 se muestran los resultados de los flujos de alivio de presión positiva y vacía.

TABLA N° 4.10: FUJOS DE ALIVIOS

Flujo	Valor
Flujo para Alivio de Presión Positiva (Nm^3/h)	919.9
Flujo para Alivio de Presión Vacío (Nm3/h)	2 370.8

Fuente: Informe TDP-090-15-P-MC-001

En la Tabla N°4.11 se muestran los resultados del dimensionamiento del elemento de alivio:

TABLA N° 4.11: TAMAÑO DEL ELEMENTO DE ALIVIO

Dimensión	Valor
Diámetro interno (mm)	273
Sección transversal (mm^2)	58 534.9
Diámetro nominal seleccionado con Schedule 80 (in)	12

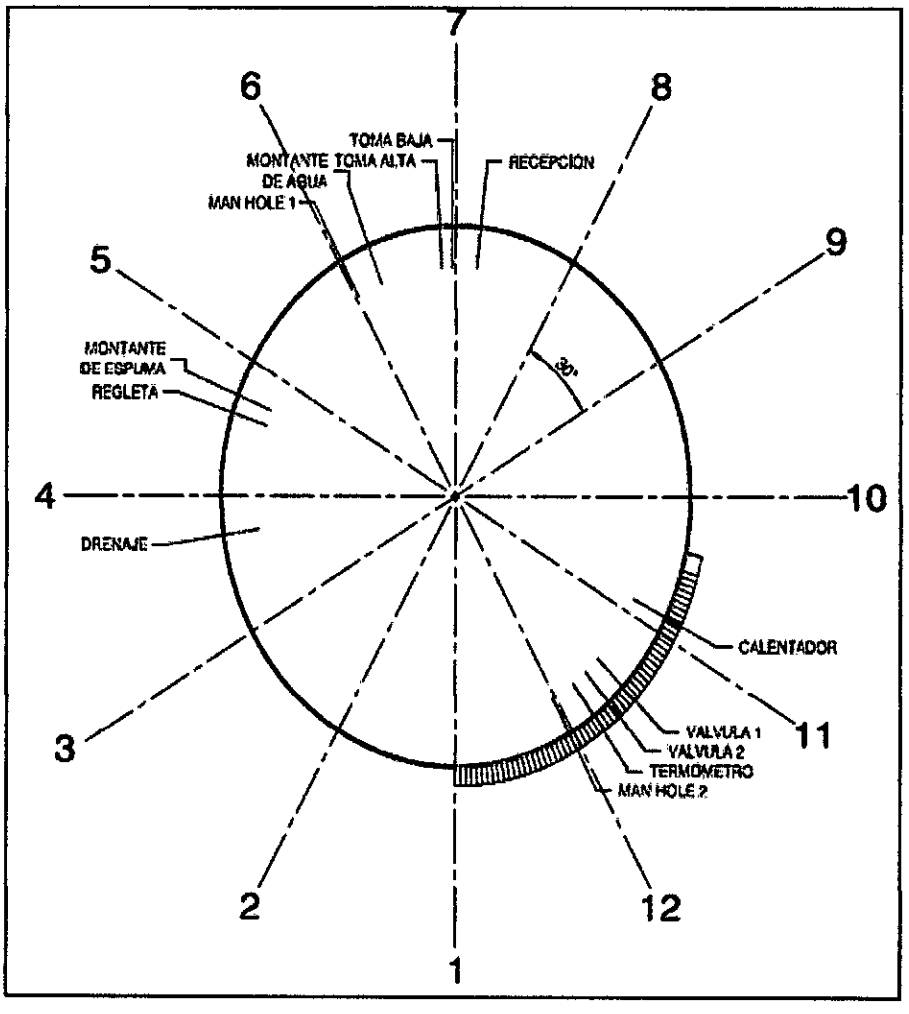
Fuente: Informe TDP-090-15-P-MC-001

b. Informe de verticalidad y redondez según API 653.

Se desarrolló dos estudios de Verticalidad y redondez:

El primer estudio se realiza antes de realizar la modificación al tanque, para así verificar las condiciones en las cuales se encuentra el Tanque N°08 para lo cual Se ha dividido la circunferencia en doce partes iguales, cada 30.0°, Cada división es una estación por la que corre una generatriz, es decir tenemos doce generatrices en la periferia del cilindro.

FIGURA N° 4.6: ESQUEMA DE DIVISIÓN DE GENERATRICES



Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

Asimismo, tenemos 20 secciones horizontales, la primera en el primer anillo, a un pie de la unión cilindro-fondo, la cual sirve de comparación con los veintidós restantes (una en el primer anillo y tres por cada anillo desde el segundo al séptimo anillo). En cada estación se ha medido las desviaciones de la vertical de cada punto ubicado en cada sección, para el caso de la redondez según el Acápite 10.5.3 del

API 653 indica según Tabla N°4.12.

TABLA N° 4.12: RADIO DE TOLERANCIA SEGÚN API 653

Diámetro del tanque	Radio de tolerancia Tolerancias (inches)
<40	± 1/2"
40 to < 150	± 3/4"
150 to < 250	± 1"
≥ 250	± 1 1/4"

Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

Para nuestro caso la desviación radial no debe exceder de ¾" por 3, ósea 5.72 cm.

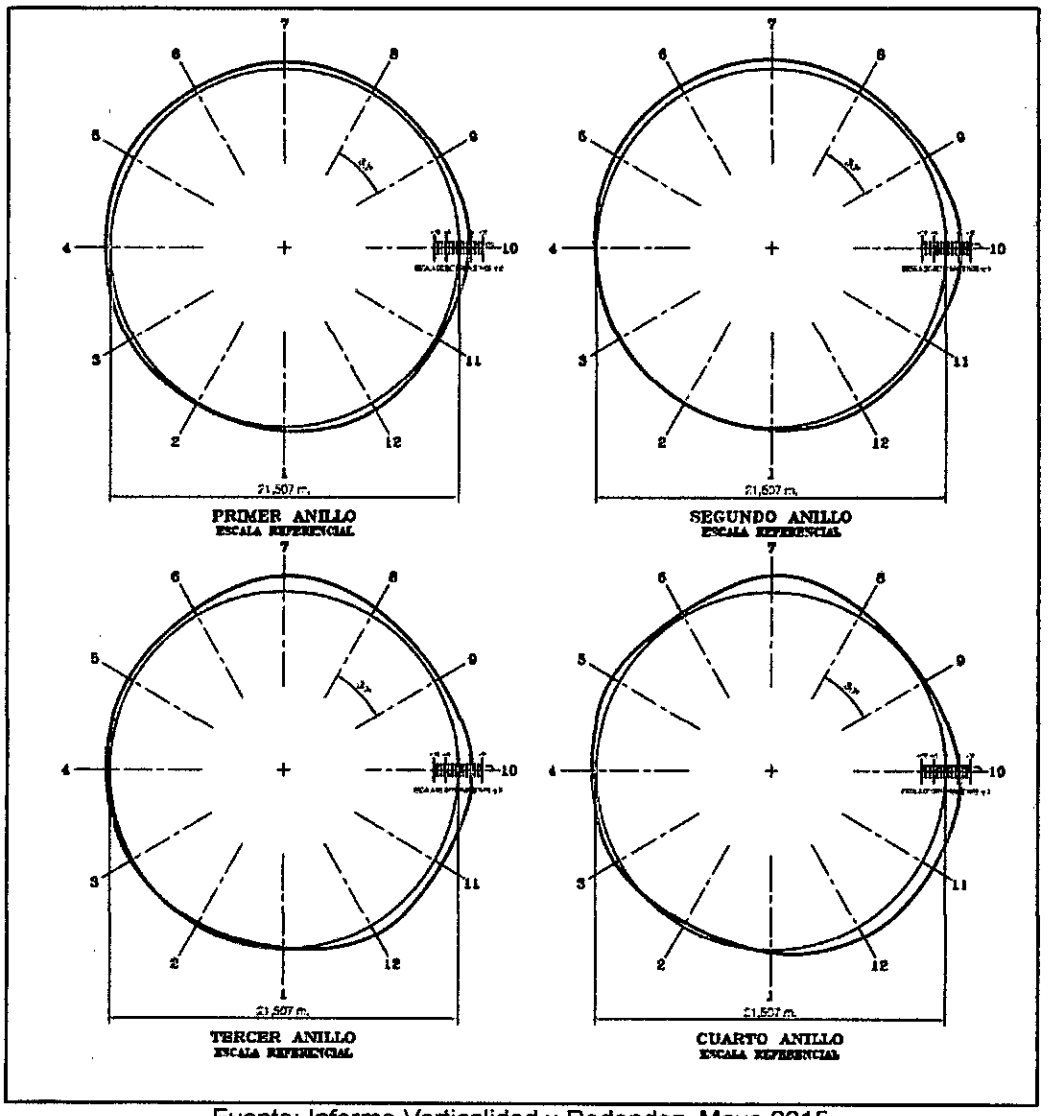
TABLA N° 4.13: DATOS REALES DE REDONDEZ ANTES DE LA ADECUACIÓN

Generatrices Opuestas	1 y 7	2 y 8	3 y 9	4 y 10	5 y 11	6 y 12
Diametros (m)	21.427	21.513	21.570	21.469	21.491	21.573
Diferencias Radiales vs. Promedio (cms.)	-4.00	0.30	3.15	-1.90	-0.80	3.30

Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

Según Tabla N°4.13 los valores de redondez se encuentran dentro del rango por lo cual es aceptado.

FIGURA N° 4.7: ESQUEMA DE REDONDEZ DEL CILINDRO



Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

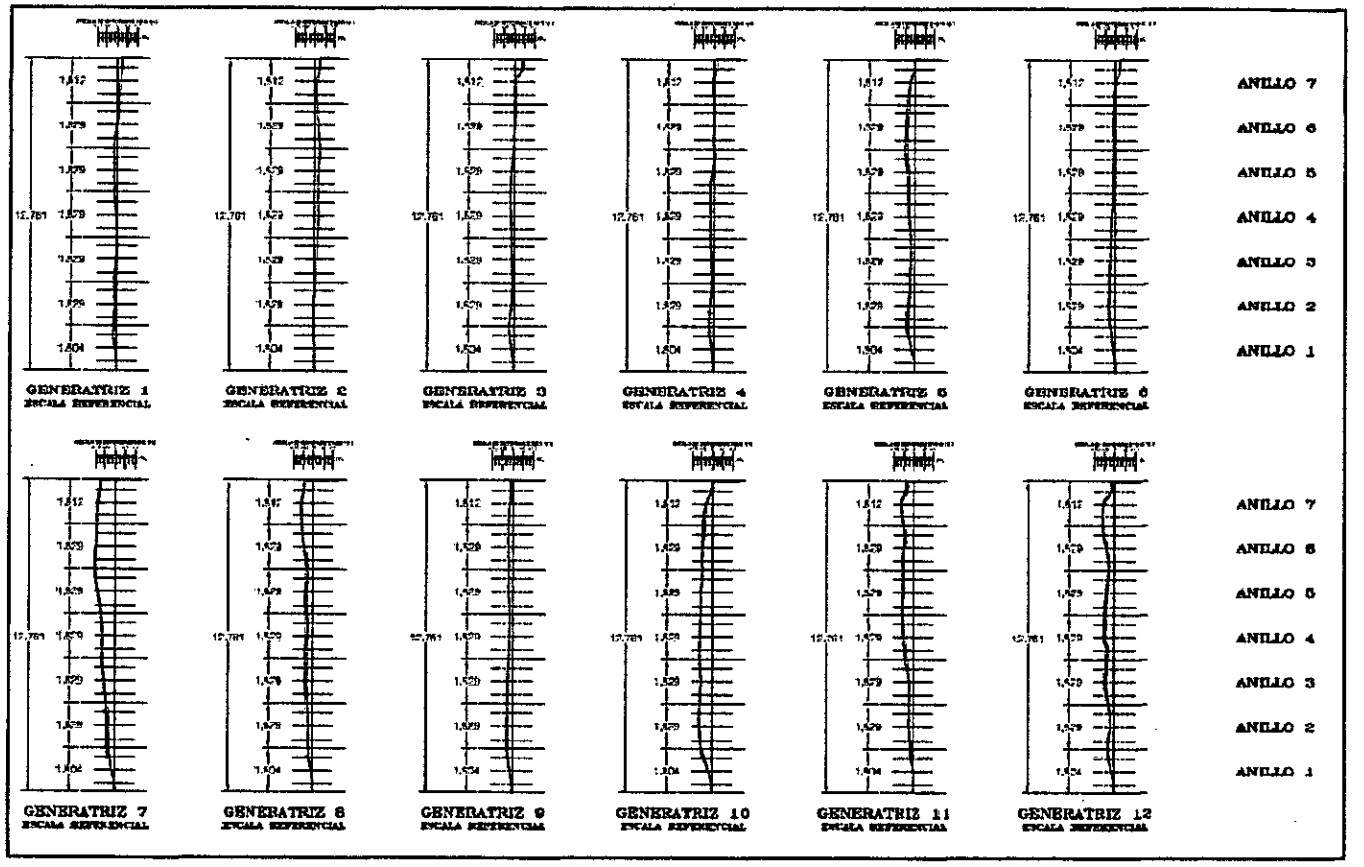
De Igual manera se realizó la toma de medida de la verticalidad del cilindro según el Acápite 10.5.2.1 especifica que la desviación de la vertical, medida desde el borde del cilindro, relativa al fondo, no debe exceder de 1/100 de la altura total, con un máximo de 5 pulgadas (12.7 cm).

TABLA N° 4.14: DATOS REALES DE MEDICIONES DE VERTICALIDAD DEL CILINDRO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	-2.5	-2.5	-4.2	-1.3	0.3	-2.0	7.5	4.5	0.6	0.3	3.8	1.8
	-1.2	-0.9	-0.6	0.4	2.6	0.0	8.9	5.8	1.3	3.2	6.3	5.5
	-1.1	-0.6	-0.8	0.0	3.4	0.8	9.1	5.7	2.0	4.0	5.6	5.8
6	-0.9	-1.3	-1.0	-0.5	3.7	1.0	9.3	5.3	2.3	4.4	4.4	5.3
	0.1	-1.7	-0.4	-0.1	4.2	1.2	9.8	4.5	2.2	4.8	4.7	4.0
	1.1	-2.4	-0.1	0.1	4.5	1.1	10.2	3.2	2.0	4.9	5.2	3.2
5	1.2	-2.5	0.2	-0.6	4.4	0.9	9.9	2.8	1.9	4.8	4.9	3.4
	1.2	-1.9	1.1	0.6	3.5	1.2	8.8	3.7	2.2	5.5	5.0	4.0
	1.1	-1.6	1.6	1.7	3.4	1.3	7.4	3.6	1.4	5.4	5.5	4.5
4	0.9	-1.7	1.8	1.6	3.3	1.4	6.6	2.7	1.1	5.6	5.3	4.8
	0.3	-2.3	1.5	1.5	3.1	2.1	6.1	2.9	1.6	6.0	4.7	4.8
	0.0	-1.6	1.0	1.5	2.5	2.4	6.2	3.5	1.7	6.1	4.5	3.7
3	-0.3	-1.0	0.8	1.4	2.0	2.4	6.1	3.3	2.2	5.9	3.4	4.2
	0.5	-0.6	0.7	0.9	1.9	2.6	5.2	3.5	2.4	5.3	2.4	4.5
	0.9	-0.4	0.6	0.9	2.6	3.2	4.6	3.2	2.4	5.9	2.2	4.0
2	0.9	-0.1	0.5	0.9	2.6	3.1	3.7	2.5	2.5	6.2	2.6	2.4
	0.7	0.6	1.1	1.6	3.3	3.5	3.6	2.3	2.8	6.2	2.4	2.1
	1.1	0.6	2.0	1.9	3.6	3.1	3.6	2.2	2.7	5.7	1.9	3.3
1	1.5	0.6	2.1	1.8	3.2	2.0	2.8	2.0	2.3	4.1	1.3	3.1
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAXIMO	1.5	0.6	2.1	1.9	4.5	3.5	10.2	5.8	2.8	6.2	6.3	5.8
MINIMO	-2.5	-2.5	-4.2	-1.3	0.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

FIGURA N° 4.8: ESQUEMA DE VERTICALIDAD DEL CILINDRO



Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Mayo 2015

Se tiene como resultado que las desviaciones de la verticalidad se encuentran en el rango aceptable.

El segundo estudio se realiza al finalizar las modificaciones del tanque que consiste en tomar medidas en las 12 generatrices según Figura N°4.6 que se encentran marcadas en el perímetro de tanque.

Para este caso la deformación radial no debe exceder de ¾" por 3, es decir 5.72 cm.

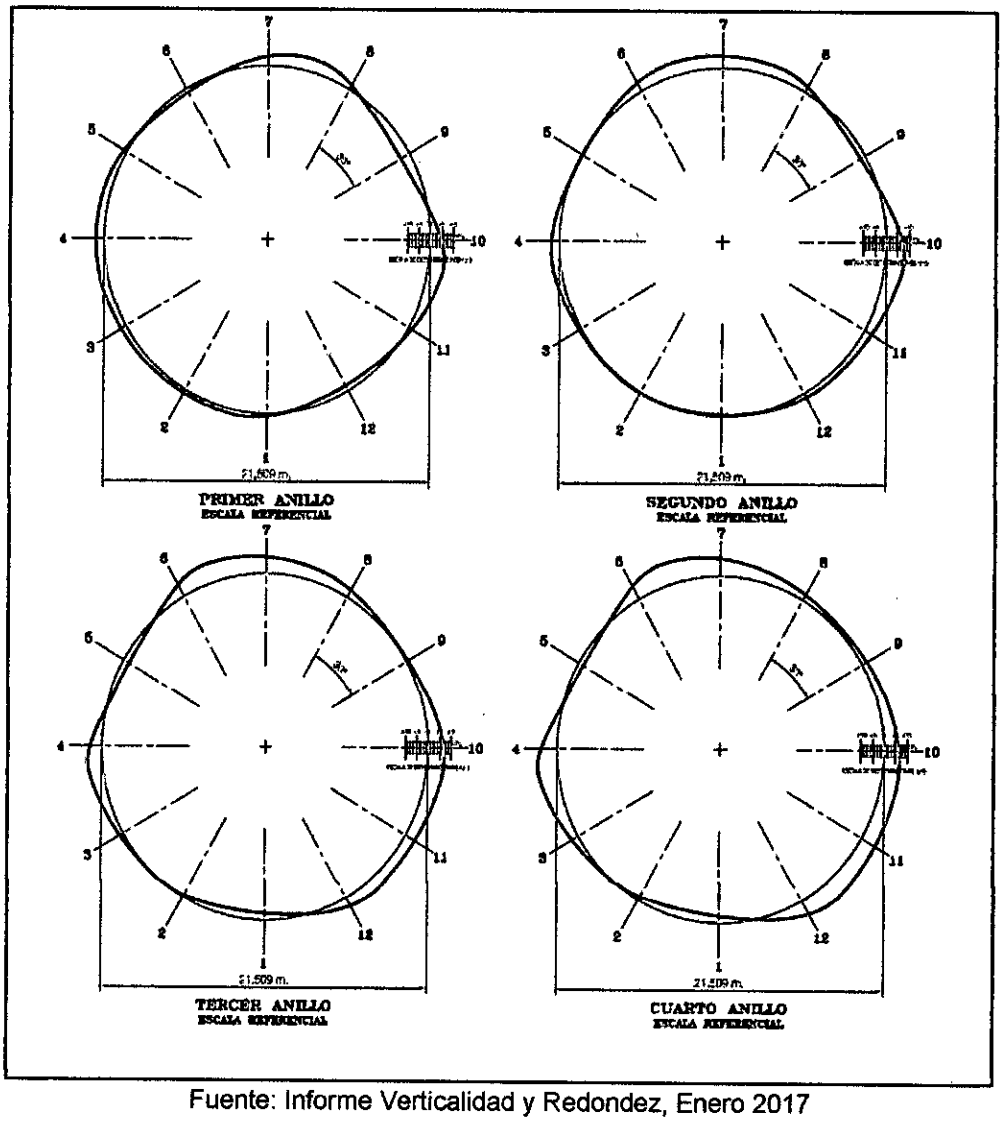
TABLA N° 4.15: DATOS REALES DE REDONDEZ DESPUES DE LA ADECUACIÓN

Generatrices Opuestas	**1 y 7**	**2 y 8**	**3 y 9**	**4 y 10**	**5 y 11**	**6 y 12**
Diametros (m.)	21.525	21.567	21.509	21.381	21.574	21.499
Diferencias Radiales vs. Promedio (cms)	0.80	2.90	0.00	-5.70	3.25	-0.50

Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Enero 2017

Según Tabla N°4.15 los valores de redondez se encuentran dentro del rango por lo cual es aceptado.

FIGURA N° 4.9: ESQUEMA DE REDONDEZ DEL CILINDRO DESPUÉS DE LA ADECUACUACION



Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Enero 2017

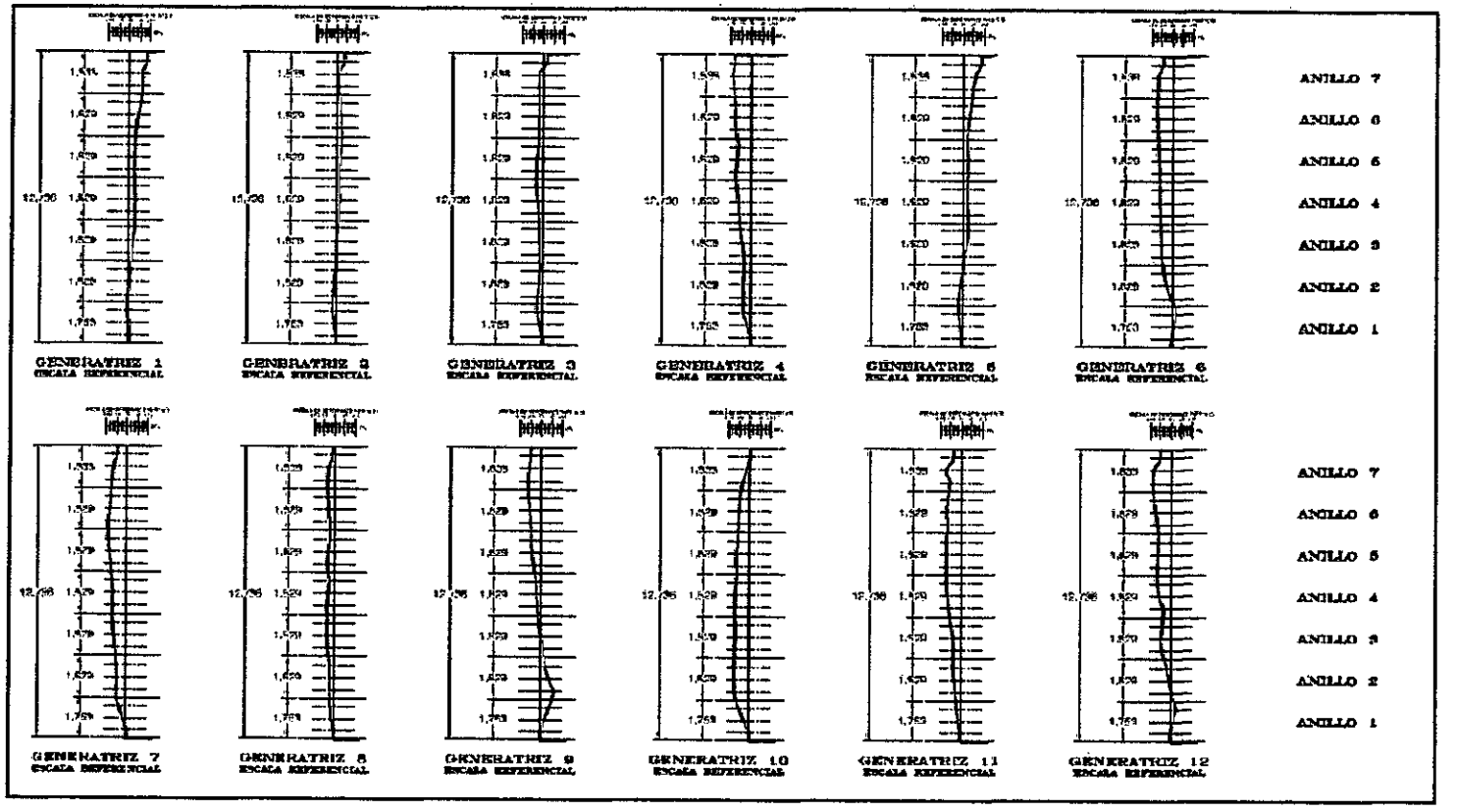
De Igual manera se realizó la toma de medida de la verticalidad del cilindro según el Acápite 10.5.2.1 especifica que la desviación de la vertical, medida desde el borde del cilindro, relativa al fondo, no debe exceder de 1/100 de la altura total, con un máximo de 5 pulgadas (12.7 cm).

TABLA N° 4.16: DATOS REALES DE MEDICIONES DE VERTICALIDAD DEL CILINDRO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	-8.1	-3.8	-1.7	8.1	-8.9	4.5	4.9	0.9	4.9	-0.3	3.5	5.4
	-6.3	-1.2	1.9	9.3	-6.1	6.8	6.8	2.8	5.8	1.5	7.0	8.4
	-6.1	-1.0	1.8	8.5	-5.1	7.0	7.3	3.4	6.2	3.4	5.3	8.6
6	-5.5	-1.9	1.7	7.7	-4.0	7.2	7.8	3.2	6.0	4.7	6.2	8.1
	-4.2	-2.2	1.8	7.9	-3.3	7.2	8.5	2.8	5.3	5.1	6.7	7.3
	-3.1	-2.7	1.9	7.5	-2.2	6.9	9.0	2.3	4.8	5.4	6.1	6.4
5	-2.8	-2.5	2.1	6.2	-2.1	6.6	9.0	2.2	4.4	5.6	6.9	6.1
	-2.5	-2.0	2.8	6.9	-2.6	6.5	8.6	3.0	4.3	6.4	6.9	6.3
	-2.5	-1.5	3.0	7.5	-2.4	6.2	7.7	3.2	3.3	6.2	6.8	6.5
4	-2.7	-1.5	3.1	7.0	-2.1	6.0	7.1	2.5	2.2	6.3	6.8	6.4
	-2.9	-1.9	2.5	6.0	-2.2	6.0	6.9	2.8	1.8	6.7	6.2	5.7
	-2.8	-1.4	1.9	6.0	-2.5	5.9	6.8	3.5	1.3	6.9	5.7	3.6
3	-2.8	-0.8	1.6	5.2	-2.7	5.4	6.8	3.2	0.8	6.8	4.7	4.0
	-1.6	-0.3	1.4	4.3	-1.9	5.2	6.1	3.5	-0.1	6.6	3.5	4.7
	-1.0	-0.2	1.2	3.6	-0.7	4.9	5.7	3.0	-1.1	6.9	3.3	4.2
2	-0.5	0.4	1.0	3.4	-0.3	3.9	4.9	2.3	-2.1	7.2	3.5	1.9
	-0.3	1.0	1.5	3.8	0.6	2.8	4.8	2.1	-3.7	7.3	3.1	0.5
	0.4	1.2	2.3	3.6	1.4	0.2	4.8	1.9	-6.4	6.9	2.4	-0.4
1	1.0	1.5	2.4	3.6	1.4	-1.6	3.8	1.9	-4.3	5.0	1.6	-2.3
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAXIMO	1.0	1.5	3.1	9.3	1.4	7.2	9.0	3.5	6.2	7.3	7.0	8.6
MINIMO	-8.1	-3.8	-1.7	0.0	-8.9	-1.6	0.0	0.0	-6.4	-0.3	0.0	-2.3

Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Enero 2017

FIGURA N° 4.10: ESQUEMA DE VERTICALIDAD DEL CILINDRO



Fuente: Informe Verticalidad y Redondez, Enero 2017

Se tiene como resultado que las desviaciones de la verticalidad se encuentran en el rango aceptable.

c. Planos de Detalle Civil:

- Plano de detalle "Anillo de Cimentación para tanque"- TDP-090-15-C-PL-001h01.

  En este plano nos indica las dimensiones del anillo de cimentación a construir el cual se desarrolló en función a la memoria de cálculo de API 650.

- Plano de detalle "Sistema de detección de fuga bajo el tanque y protección ambiental del subsuelo" – TDP-090-15-C-PL-002h01.

  En este plano nos indica las características para realizar la impermeabilización en el interior del tanque.

d. Planos de Detalle Mecánica:

- Los planos de detalle de las boquillas de 8" y 4" fuero realizados en función a las dimensiones descritas en el API 650, estas medidas se detallan en la Tabla N°4.2, Figura N°4.3, y los planos son los siguientes:
  - Ingeniería de detalle "Boquilla de Casco Ø4" –Plano TDP-090-15-M-PL-002-01".
  - Ingeniería de detalle "Boquilla de Casco Ø8" – Plano TDP-090-15-M-PL-002-03".
- Los planos de detalle del Manhole de Ø 30" en el cilindro fueron diseñados en función al API 650, se detalla en la Figura N°4.4.
  - Ingeniería de detalle "Manhole Casco Ø30" – Plano TDP-090-15-M-PL-003-01.

- El plano de detalle del venteo libre se realizó en función a la Memoria de cálculo API 2000 6ta Edición, en donde El objetivo fue determinar y dimensionar el área mínima de flujo para el alivio de presión/vacío, se detalla en el siguiente plano:
    - Plano de detalle "Venteo Libre de Tanque Ø12" – Plano TDP-090-15-M-PL-001".
- Los planos de detalle de boquillas de Ø 8", Ø 2 ", soporte de maniobra de Ø 4" y mahole de Ø 24" en el Techo fue diseñado según el API650, como se indica en la Tabla N°4.3 y Figura N°4.5 y esto se detalla en los siguientes planos:
    - Planos de detalle "Boquilla de Techo Ø8" – Plano TDP-090-15-M-PL-002-04".
    - Planos de detalle "Soporte de Maniobra Ø4" – Plano TDP-090-15-M-PL-002-05".
    - Planos de detalle "Manhole Techo Ø24" – Plano TDP-090-15-M-PL-003-02.
    - Planos de detalle "Manhole de toma muestra Ø24" – Plano TDP-090-15-M-PL-003-03.
- Los planos de detalle de la distribución de planchas del fondo y sumidero se realizaron en base al API 650.
    - Ingeniería de detalle "Sumidero de Drenaje" – Plano TDP-090-15-M-PL-004.

- Ingeniería de detalle "Distribución de Planchas de Fondo" – Plano TDP-090-15-M-PL-008.

- Se cuenta con otros planos de detalle que desarrollaron a consecuencia de las no conformidades como se indica a continuación:

  - Ingeniería de detalle "Apoyo de Vigueta de Techo" –Plano TDP-090-15-M-PL-005.
  - Ingeniería de detalle "Silletas de Anclajes" – Plano TDP-090-15-M-PL-006.
  - Ingeniería de detalle "Línea de Espuma y Reflector" – Plano TDP-090-15-M-PL-007.

e. Planos de Detalle parte Eléctrica:

- Los planos de detalle fueron diseñados según el API 650, bajo el requerimiento del DS.052-2013.

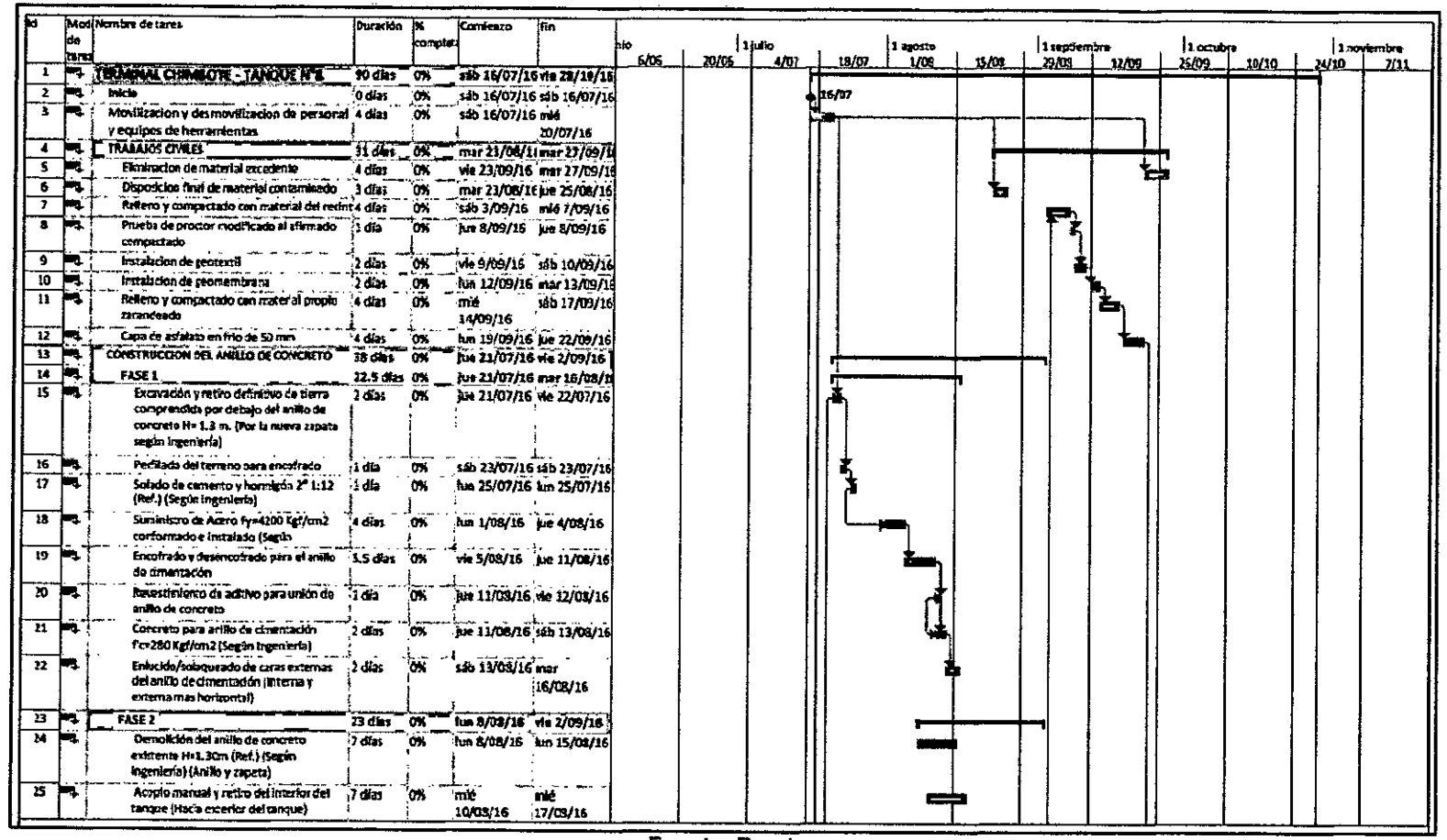
  - Ingeniería de detalle "Diseño de enmallado puesta a tierra" – Plano TDP-091-15-E-PL-001-h01.

Todos los planos de detalle de encuentran el Capítulo VII sección 8.2

4.6.2.2 Gestión del Cronograma.

En esta gestión se secuencia las actividades, se estima los recursos para las actividades y se desarrolla el cronograma.

FIGURA N° 4.11: PRIMER CRONOGRAMA CONTRACTUAL



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	% completa	Comienzo	Fin
1		TERMINAL CHIMBOTE - TANQUE N°8	90 días	0%	sáb 16/07/16	vie 28/10/16
2		Inicio	0 días	0%	sáb 16/07/16	sáb 16/07/16
3		Movilizacion y desmovilizacion de personal y equipos de herramientas	4 días	0%	sáb 16/07/16	mié 20/07/16
4		TRABAJOS CIVILES	51 días	0%	mar 23/08/16	mar 27/09/16
5		Eliminacion de material excedente	4 días	0%	vie 23/09/16	mar 27/09/16
6		Disposicion final de material contaminado	3 días	0%	mar 23/08/16	jue 25/08/16
7		Relleno y compactado con material del retiro	4 días	0%	sáb 3/09/16	mié 7/09/16
8		Prueba de proctor modificado al afirmado compactado	1 día	0%	jue 8/09/16	jue 8/09/16
9		Instalacion de geotextil	2 días	0%	vie 9/09/16	sáb 10/09/16
10		Instalacion de geomembrana	2 días	0%	lun 12/09/16	mar 13/09/16
11		Relleno y compactado con material propio zarandeado	4 días	0%	mié 14/09/16	sáb 17/09/16
12		Capa de asfalto en frio de 50 mm	4 días	0%	lun 19/09/16	jue 22/09/16
13		CONSTRUCCION DEL ANILLO DE CONCRETO	38 días	0%	jue 21/07/16	vie 2/09/16
14		FASE 1	22.5 días	0%	jue 21/07/16	mar 16/08/16
15		Excavación y retiro definitivo de tierra comprendida por debajo del anillo de concreto H= 1.3 m. (Por la nueva zapata según ingeniería)	2 días	0%	jue 21/07/16	vie 22/07/16
16		Perfilado del terreno para encofrado	1 día	0%	sáb 23/07/16	sáb 23/07/16
17		Solado de cemento y hormigón 2° 1:12 (Ref.) (Según Ingeniería)	1 día	0%	lun 25/07/16	lun 25/07/16
18		Suministro de Acero Fy=4200 Kgf/cm2 conformado e instalado (Según	4 días	0%	lun 1/08/16	jue 4/08/16
19		Encofrado y desencofrado para el anillo de cimentación	5.5 días	0%	vie 5/08/16	jue 11/08/16
20		Reestisnlorco de aditivo para unión de anillo de concreto	1 día	0%	jue 11/08/16	vie 12/08/16
21		Concreto para anillo de cimentación f'c=280 Kgf/cm2 (Según Ingeniería)	2 días	0%	jue 11/08/16	sáb 13/08/16
22		Enlucido/Solaqueado de caras externas del anillo de cimentación (interna y externa mas horizontal)	2 días	0%	sáb 13/08/16	mar 16/08/16
23		FASE 2	23 días	0%	lun 8/08/16	vie 2/09/16
24		Demolición del anillo de concreto existente H=1.30m (Ref.) (Según Ingeniería) (Anillo y zapata)	7 días	0%	lun 8/08/16	lun 15/08/16
25		Acopio manual y retiro del interior del tanque (Hacia exterior del tanque)	7 días	0%	mié 10/08/16	mié 17/08/16

Fuente: Propia

4.6.2.3 Gestión de Calidad.

En esta gestión se define la calidad, procedimientos, el plan de trabajo y Puntos de Inspección para el control que se llevó a cabo durante todo el desarrollo del proyecto.

a. Procedimientos de Trabajo

El Procedimiento de Trabajo es una descripción detallada de cómo proceder para desarrollar de manera correcta y segura un trabajo o tarea, en el que se recogen los aspectos de seguridad y calidad que se debe aplicar con la actividad realizada y pretenden eliminar o reducir los actos inseguros y no conformidades.

Durante el desarrollo del Proyecto se presentaron y aprobaron los siguientes procedimientos:

- DOM-PRC-001: "Demolición, Encofrado, Vaciado y Desencofrado del Anillo de Concreto del Tanque N°08".
- DOM-PRC-002: Procedimiento de Arriostramiento del Tanque N°08.
- DOM-PRC-003: Procedimiento de Aplicación de Morteros para Enlucidos o solaqueados.
- DOM-PRC-004: Procedimiento de Arriostramiento del Tanque de columnas Centrales.
- DOM-PRC-005: Procedimiento de Trabajos de Fundación del Tanque N°08.
- DOM-PRC-006: Procedimiento de Trabajos Metalmecánicos.

- DOM-PRC-007: Procedimiento de Desmontaje y Montaje de Escalera Metálica del Tanque N°08.
- DOM-PRC-008: "Procedimiento de Intervención y Modificación de Líneas de Interconexión del Tanque N°08."
- DOM-PRC-009: Procedimiento de Control Dimensional de Estructuras y Tuberías.
- DOM-PRC-010: Procedimiento de Inspección Visual de Soldadura.
- DOM-PRC-011: Procedimiento de Aplicación de Líquidos Penetrantes.
- DOM-PRC-012: Procedimiento de Fabricación y Montaje de Tuberías en obra.
- DOM-PRC-013: Procedimiento de Prueba de Diésel en Caliente.
- DOM-PRC-014: Procedimiento de Prueba de Vacío en uniones soldadas.
- DOM-PRC-015: Procedimiento de Preparación Superficial y Aplicación de Pintura en Taller.
- DOM-PRC-016: "Prueba Neumática a Planchas de Refuerzo en Manholes y Boquillas".
- DOM-PRC-017: Procedimiento de Prueba Hidrostáticas.
- DOM-PRC-018: Procedimiento de Ajustes de pernos y Espárragos en uniones bridadas.

- DOM-PRC-019: Procedimiento de Arenado y Pintado del interior del tanque.
- DOM-PRC-020: Procedimiento de Resane de Pintura en Exterior del Tanque.
- DOM-PRC-021: Procedimiento de Inspección Radiográfica en el Tanque.

Todos los procedimientos de trabajo con mayor detalle se encuentran el Dossier de Calidad de Proyecto, por ser demasiados extensos su contenido los documentos no forman parte de este informe.

b. Plan de calidad.

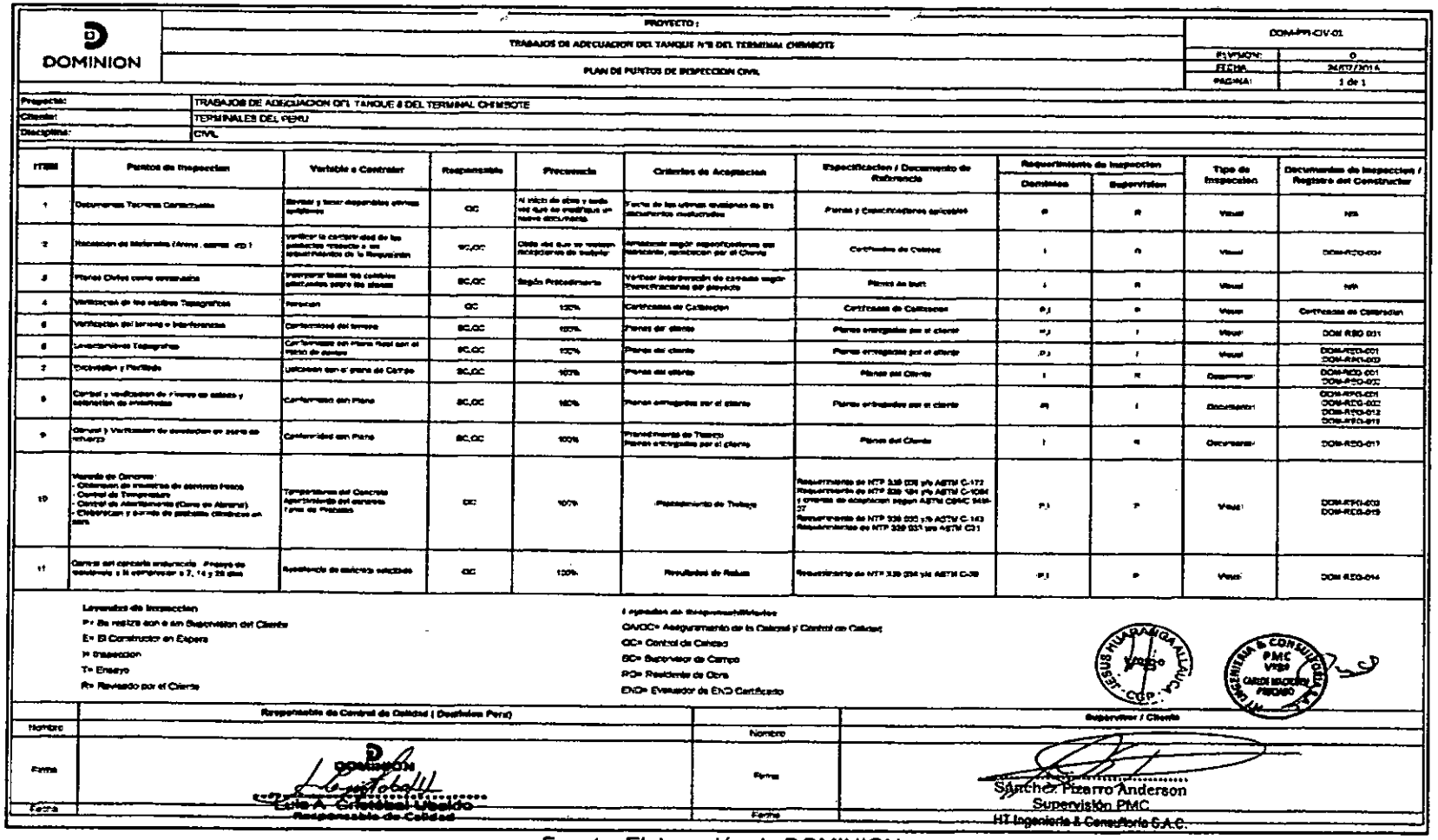
El plan de Calidad es un documento a través del que se detalla cómo debe ser el proceso que garantice la calidad de los proyectos o productos, cuyo objetivo es establecer las acciones para asegurar la correcta implementación de sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2008 aplicado por DOMINION PERÚ. (Anexo 8.1.2)

c. Programa de puntos de Inspección (PPI).

Básicamente, un PPI es una tabla donde se enumeran las tareas clave del proyecto o actividad que queremos controlar. En cada fila se pone una tarea, y a la derecha se ponen columnas con las

personas que deberán controlar que esta se ha realizado correctamente. Una vez que se realiza la tarea, estas personas firmarán para dejar constancia de que se ha realizado correctamente, como se indica en la Figura N°4.12 y se detalla en el Anexo 8.1.3

FIGURA N° 4.12: PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN



DOMINION

PROYECTO :

TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE N°8 DEL TERMINAL CHIMBOTE

PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION CIVIL

DOM-PPI-CIV-01

REVISION: 0

FECHA: 24/07/2014

PAGINA: 1 de 1

Proyecto: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE

Cliente: TERMINALES DEL PERU

Disciplina: CIVIL

ITEM	Puntos de Inspeccion	Variable a Controlar	Responsable	Frecuencia	Criterios de Aceptacion	Especificacion / Documento de Referencia	Requerimiento de Inspeccion		Tipo de Inspeccion	Documentos de Inspeccion / Registro del Constructor
							Dominion	Supervision		
1	Documentos Tecnicos Contractuales	Revisar y tener disponibles ultimas revisiones	QC	Al inicio de obra y cada vez que se modifique un nuevo doc./Plano	Fecha de las ultimas revisiones de los documentos contractuales	Planos y Especificaciones aplicables	R	R	Visual	N/A
2	Ubicacion de Materiales (Arena , cemento ,etc)	Verificar la conformidad de los productos recibidos a los requerimientos de la Requisicion	QC,OC	Cada vez que se reciben Recepciones de trabajo	Aprobacion segun especificaciones del fabricante, aprobacion por el Cliente	Certificados de Calidad	I	R	Visual	DOM-RCD-004
3	Planos Civiles como construidos	Implementar todas las revisiones solicitadas antes los planos	QC,OC	Según Procedimiento	Verificar implementación de revisiones según Especificaciones del proyecto	Planos de Ref.	I	R	Visual	N/A
4	Verificación de los equipos Topograficos	Personal	QC	100%	Certificados de Calibración	Certificados de Calibración	R,I	R	Visual	Certificados de Calibración
5	Verificación del terreno e Interferencias	Conformidad del terreno	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos entregados por el cliente	R,I	I	Visual	DOM RSO 031
6	Levantamiento Topografico	Conformidad con Plano final con el Plano de diseño	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos entregados por el cliente	R,I	I	Visual	DOM-RCD-001 DOM-RAD-003
7	Excavación y Perfilado	Ubicacion con el plano de Campo	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos del Cliente	I	R	Documental	DOM-RCD-001 DOM-RCD-002
8	Control y verificacion de Planos de estado y estimacion de materiales	Conformidad con Plano	SC,QC	100%	Planos entregados por el cliente	Planos entregados por el cliente	R	I	Documental	DOM-RPD-001 DOM-RCD-002 DOM-RCD-012 DOM-RCD-013
9	Obtener y Verificacion de conformidad en zona de refuerzo	Conformidad con Plano	SC,QC	100%	Procedimiento de Trabajo Planos entregados por el cliente	Planos del Cliente	I	R	Documental	DOM-RCD-017
10	Vaciado de Concreto - Obtencion de muestras de concreto fresco - Control de Temperatura - Control de Asentamiento (Cono de Abrams) - Elaboracion y curado de probetas (Testigos de 4pulg	Temperatura del Concreto Asentamiento del concreto Toma de Probetas	QC	100%	Procedimiento de Trabajo	Requerimiento de NTP 339.035 y/o ASTM C-172 Requerimiento de NTP 339.184 y/o ASTM C-1064 y criterios de aceptacion segun ASTM C94/C 94M-07 Requerimiento de NTP 339.035 y/o ASTM C-143 Requerimientos de NTP 339.033 y/o ASTM C31	P,I	P	Visual	DOM-RPD-003 DOM-RCD-015
11	Curado del concreto endurecido Proceso de curado y la temperatura a 7, 14 y 28 dias	Suministro de materiales solicitados	QC	100%	Resultados de Rotura	Requerimiento de NTP 339.034 y/o ASTM C-39	P,I	P	Visual	DOM RSO-014

Leyendas de Inspeccion

P= Se realiza con el con Supervision del Cliente

E= El Constructor en Espera

I= Inspeccion

T= Ensayo

R= Revisado por el Cliente

Leyendas de Responsabilidades

CAVOC= Asegurramiento de la Calidad y Control de Calidad

QC= Control de Calidad

SC= Supervisor de Campo

RO= Residente de Obra

ENC= Evaluador de ENC Certificado

Responsable de Control de Calidad (Dominion Peru)		Supervisor / Cliente
Nombre	Nombre	
Firma: Dominion Luis A. Cristobal Ubaldo Responsable de Calidad	Firma	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Fecha	Fecha	

Fuente: Elaboración de DOMINION

4.6.3 Fase III". "Proceso de Ejecución"

Esta es la Fase en la cual se dirige y se gestiona la ejecución del proyecto, se realiza el aseguramiento de calidad y donde se realiza la modificación a las pertenecías del tanque N°08 que fueron identificadas en las anteriores fases las cuales no cumplen con el DS: 052-93-EM y las normas API 650.

Los trabajos en el Tanque N°08 empezaron el 04/01/16 y fueron desarrolladas por etapas.

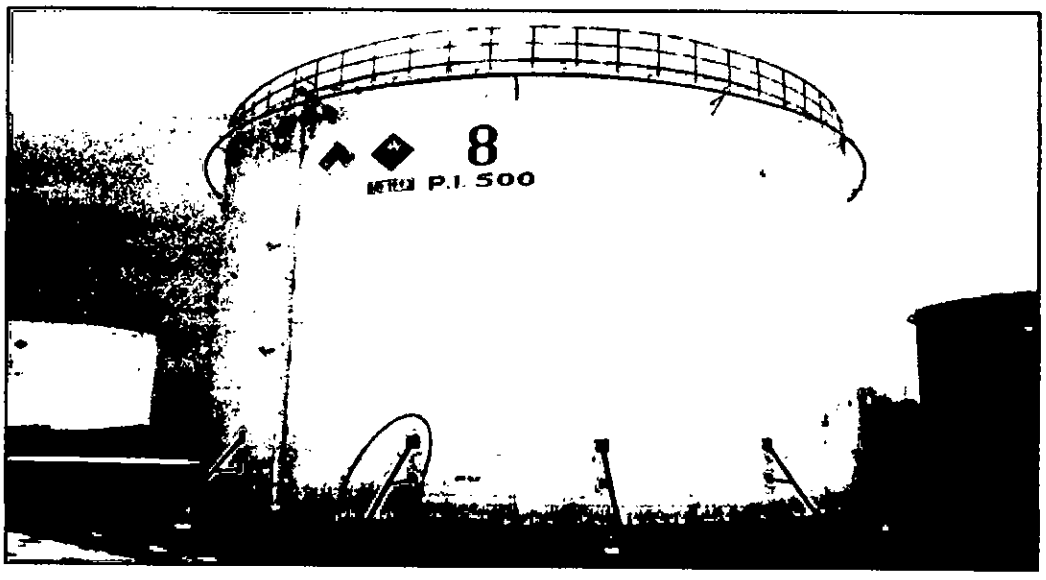
4.6.3.1 Primera Etapa (Etapa de Facilidades)

En esta etapa se ha realizado todas las facilidades para empezar con los trabajos de demolición del anillo de Cimentación.

a. Arriostramiento del Cilindro.

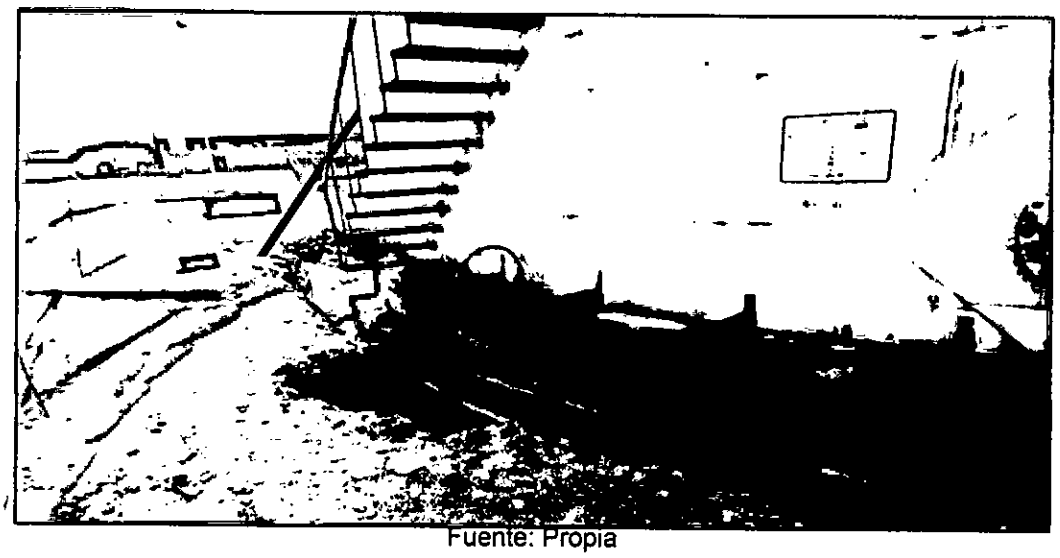
En esta etapa la contratista presenta un diseño de arriostramientro del cilindro que consiste en soldar una estructura en forma de "A" en dos cuartas partes del Cilindro en las cuales se tendría que demoler el anillo de cimentación y en las otras dos cuartas partes los arriostres son tipo "F", con este tipo de arriostre se garantizó la estabilidad del Tanque N°08 para poder realizar los trabajos. (Procedimiento DOM-PRC-002).

FIGURA N° 4.13: ARRIOSTRAMIENTO DEL TANQUE N°08 TIPO "A"



Fuente: Propia

FIGURA N° 4.14: ARRIOSTRAMIENTO DEL TANQUE N°08 TIPO "F"



Fuente: Propia

b. Retiro de Planchas de Fondo.

En esta etapa se corta y se retira las planchas de fondo, para poder continuar con los trabajos de impermeabilización del fondo.

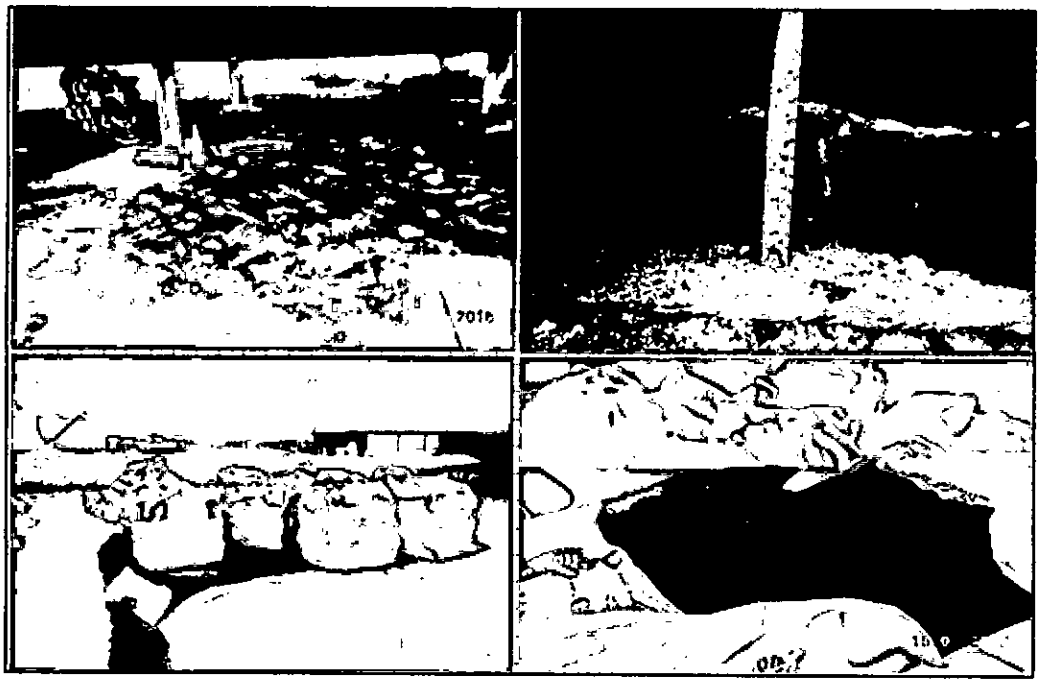
FIGURA N° 4.15: RETIRO DE PLANCHAS DE FONDO

Fuente: Propia

c. Retiro de material por debajo de la Plancha de fondo.

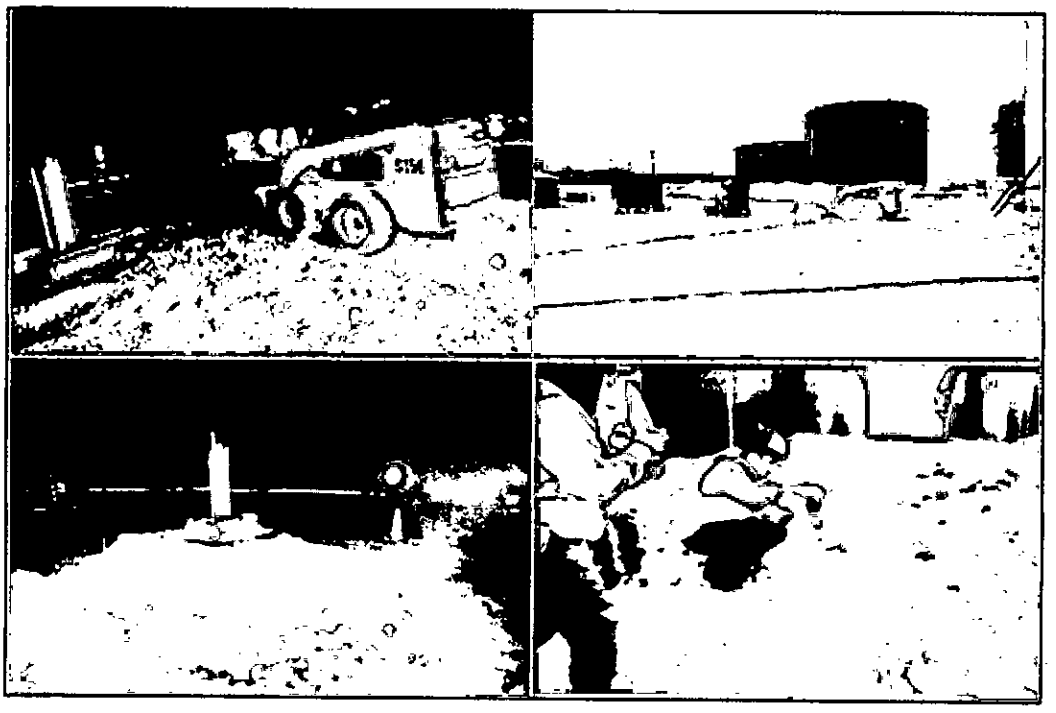
En esta etapa se retira todo el material por debajo de la plancha de fondo como primera capa encontramos el Sand oil con un aproximado de 12 cm de espesor ya que este es un material contaminado se contrata a una Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS) para realizar la disposición del material contaminado, teniendo un aproximado de 65,8 toneladas de material contaminado, se continua excavando de manera uniforme en todo el área del interior del Cilindro un aproximado de 40 cm, se toma una muestra para analizar y determinar su grado de contaminación y poder reusar o disponer con una EPS, al finalizar el estudio se aprobó el reúso del material (DOM-PRC-005).

FIGURA N° 4.16: RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE SAND OIL.



Fuente: Propia

FIGURA N° 4.17: RETIRO, ALMACENAMIENTO Y TOMA DE MUESTRA DE AFIRMADO PROVENIENTE DEL INTERIOR DEL TANQUE

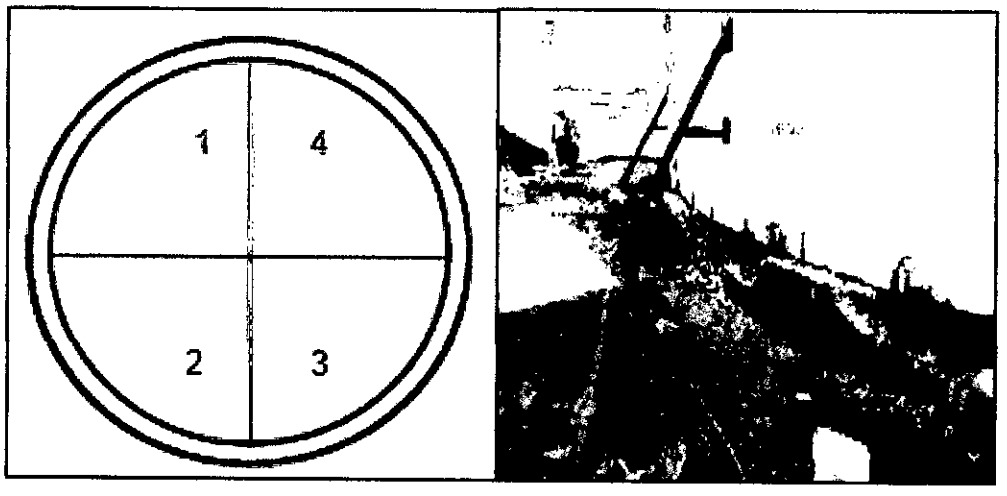


Fuente: Propia

d. Demolición del Anillo de Cimentación.

En esta etapa es en la cual se demuele el anillo de cimentación en dos etapas, la primera se demuele la Zona 1 y 3 se trabaja todo en esta zona se realiza el vaciado de la nueva Cimentación, la segunda etapa se demuele la zona 2 y 4 y se sigue el procedimiento ya mencionado (DOM-PRC-001).

FIGURA N° 4.18: DEMOLICIÓN DE ANILLO

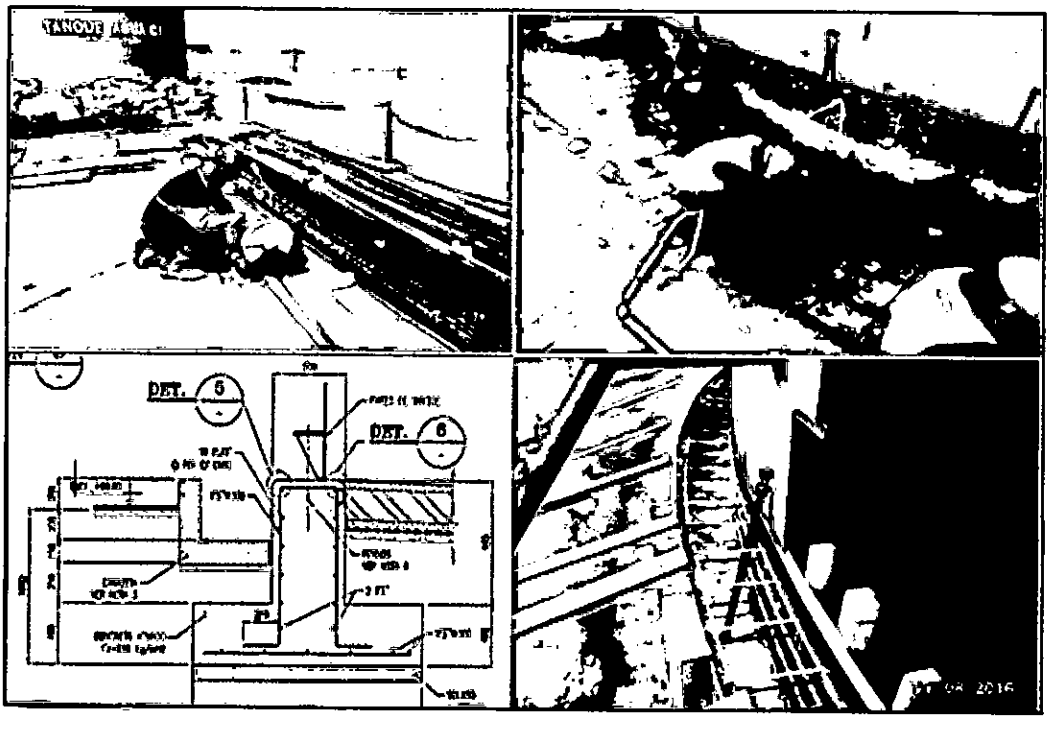


Fuente: Propia

e. Construcción de Anillo de Cimentación.

La construcción del anillo de cimentación de realizo en dos etapas, en la primera etapa en la zona 1 y 3 después de demoler el anillo se acondiciona el área según dimensiones que exige la ingeniería de detalle (Figura N°4.19), se comienza el habilitado y armado del Fierro corrugado, se realiza el control de calidad (control dimensional y verificación de certificados), en la segunda etapa se realiza lo mismo en la Zona 2 y 4. (DOM-PRC-001)

FIGURA N° 4.19: CONSTRUCCIÓN DE ANILLO DE CIMENTACIÓN



Fuente: Propia

f. Vaciado de concreto para el Anillo de Cimentación.

En esta etapa se realiza el vaciado del anillo de cimentación en dos etapas donde en cada una se realiza los respectivos controles de calidad (Verificación de Mezcla, verificación del Slump, ensayos de ruptura a los 7, 14 y 27 días (DOM-PRC-001)

FIGURA N° 4.20: CONSTRUCCIÓN DE ANILLO DE CIMENTACIÓN

Fuente: Propia

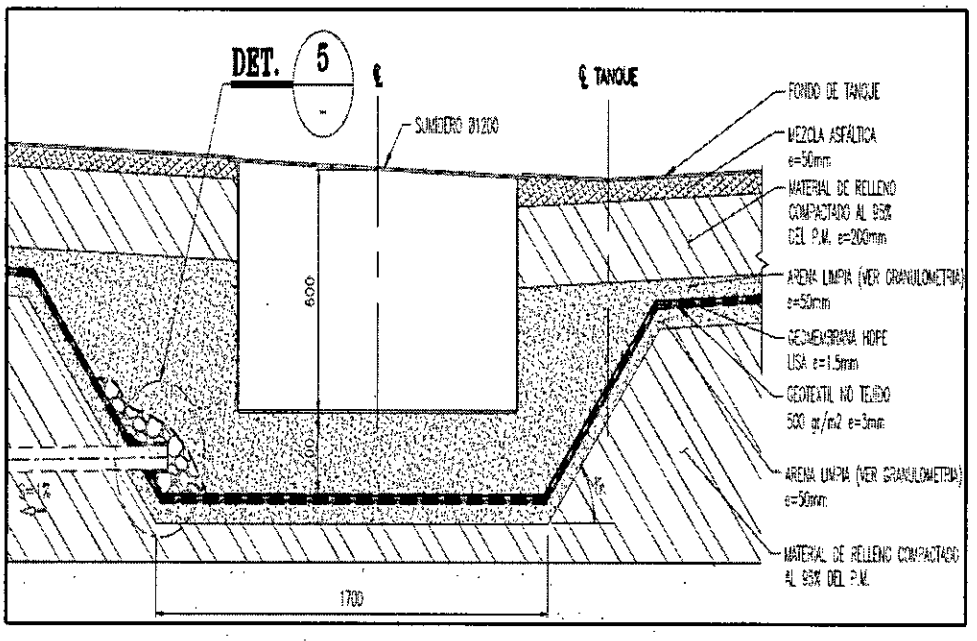
Pruebas de Calidad:

Dentro de los controles de calidad se ha realizado la ruptura de probetas las cuales fueron tomadas en cada etapa del vaciado de concreto dos vaciados para la zapata y dos para el anillo de cimentación tomando 9 probetas por cada etapa, según como indica el (Procedimiento DOM-PRC-001), al final todos los ensayos de ruptura superaron los $fc'=280kg/cm^2$, como se indica en el capítulo de control de calidad, y se detalla en el Anexo 8.1.5.

g. Impermeabilización del Fondo.

En esta etapa se realizará el relleno en el interior del tanque con afirmado, compactación y protección medio ambiental del Sub suelo en el interior del tanque, por medio de la impermeabilización con geomembrana, donde se realiza todos los controles de calidad para garantizar su hermeticidad (DOM-PRC-005).

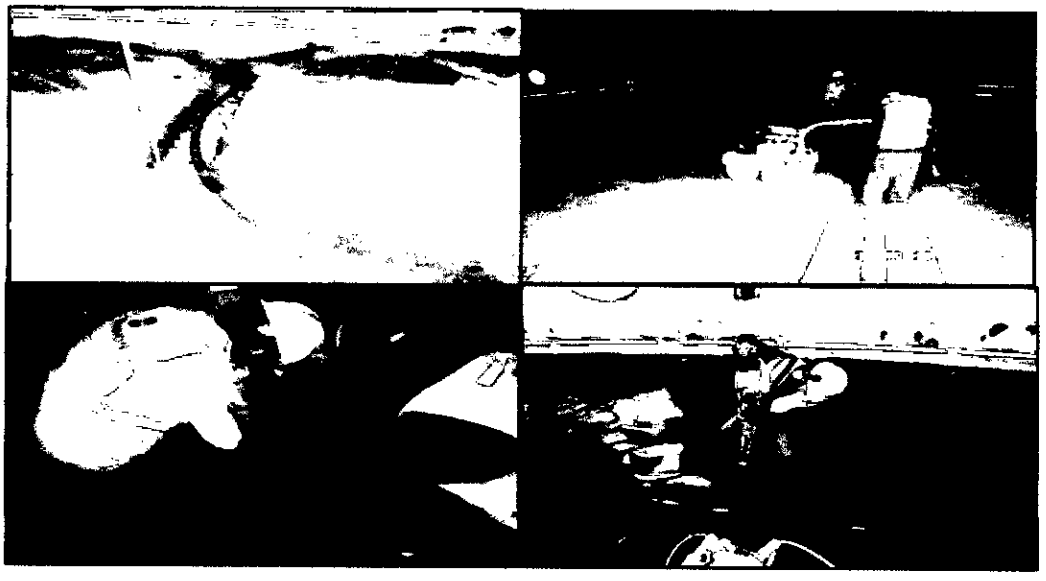
FIGURA N° 4.21: ESQUEMA DE FUNDACIÓN DEL TANQUE



Fuente: Plano TDP-090-15-C-PL-002

Panel Fotográfico de las actividades de compactación e impermeabilización del fondo.

FIGURA N° 4.22: IMPERMEABILIZACIÓN DEL FONDO DEL TANQUE



Fuente: Propia

Pruebas de Calidad:

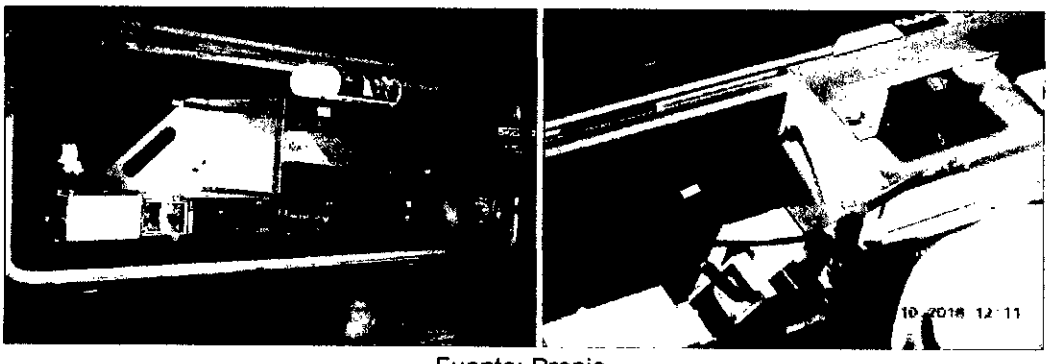
Dentro de los controles de calidad se ha realizado:

- Ensayos de compactación los cuales se realizaron en dos etapas, la primera se realizó al material afirmado que se colocó por debajo de la geomenbrana como se puede visualizar (Figura N°4.21 y 4.22) y la segunda etapa se realizó al material compactado por encima de la geomenbrana.
- Posterior a la compactación de la primera etapa se realizó el tendido de la geotextil y geomembrana, a la cual se realizó la prueba destructiva como son **1. Corte:** Esto consiste en someter la soldadura entre las láminas de la probeta a un esfuerzo que se hace a una velocidad determinada, para esta prueba, se fijan los extremos a las tenazas del tensiómetro, éstas van avanzando y estirando hasta provocar el corte, la máquina registrará la máxima resistencia e

indicará si la rotura se ha producido en la lámina o en la soldadura.

2. Desgarre: El procedimiento es prácticamente igual en el método al ensayo de corte, la diferencia es que para provocar el desgarre de la soldadura, los extremos que hay que poner en las tenazas del tensiómetro corresponden a las láminas situadas al mismo extremo de la soldadura, el desgarre debe tener la misma resistencia o superior que las especificaciones del proveedor.

FIGURA N° 4.23: PRUEBAS DESTRUCTIVAS A LA GEOMENBRANA



Fuente: Propia

- Pruebas no destructivas realizadas fueron la **prueba por chispa eléctrica** (Chispómetro): Para realizar esta prueba de chispa se colocó previamente un hilo de alambre de cobre, y posterior se usa una máquina llamada Chispómetro, esta máquina se pasa sobre la soldadura, y si detecta algún poro o algún fallo en la soldadura emitirá una chispa eléctrica visible gracias a la continuidad eléctrica que tendrá con el hilo de cobre que hemos colocado anteriormente. (Figura N°4.24)

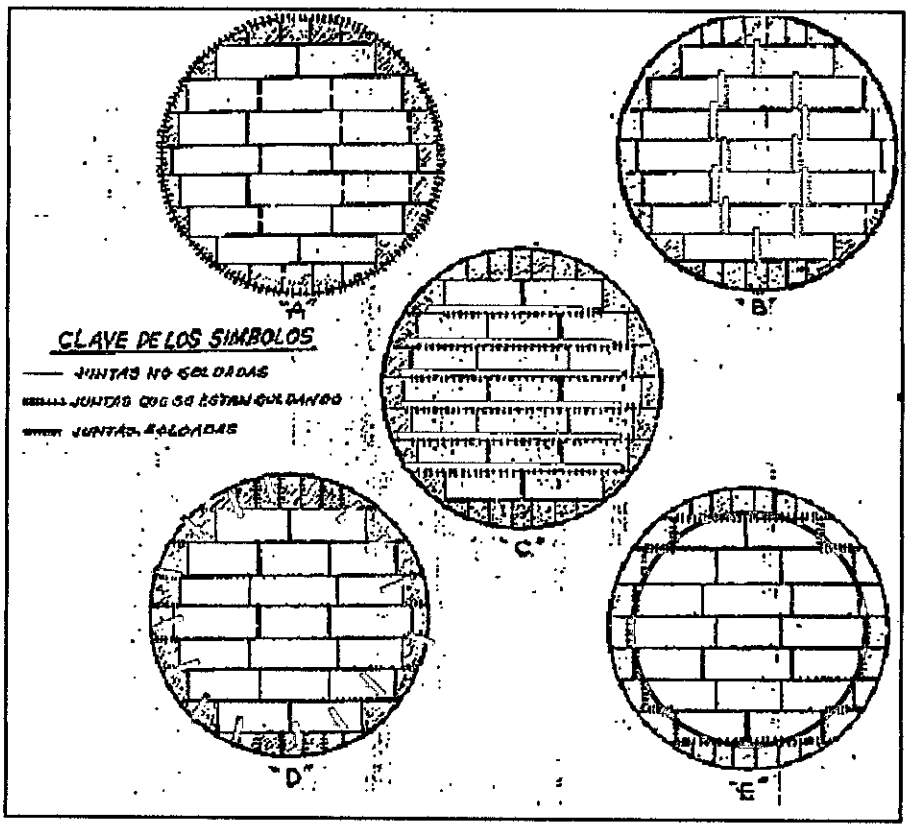
FIGURA N° 4.24: PRUEBAS DE CHISPA A LA GEOMENBRANA

Fuente: Propia

h. Trabajos Metal Mecánico.

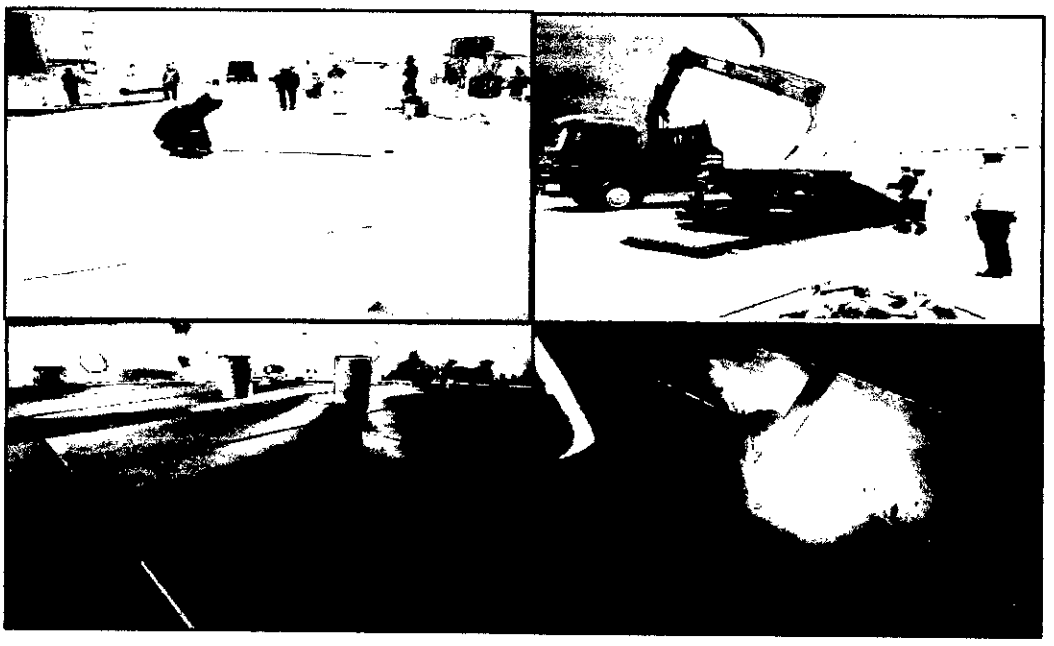
Como primera actividad se describe los trabajos de tendidos y soldeo de planchas de fondo, realizando los controles de calidad como: Inspección visual de soldadura, pruebas de Vacío al 100% de los cordones en planchas de fondo, prueba de Liquido Penetrante (PT) y Diésel al 100% de la costura perimetral (DOM-PRC-006)

FIGURA N° 4.25: ORDEN DE SOLDADURA A-B-C-D-E



Fuente: Procedimiento de trabajo DOM–PRC-006

FIGURA N°4.26: TENDIDO Y SOLDEO DE PLANCHAS DE *FONDO*



Fuente: Propia

Pruebas de Calidad en el Fondo:

- La prueba de Inspección visual de soldadura, consiste en inspeccionar visualmente todos los cordones de soldadura y determinar el estado de los mismos, el inspector tiene que tener conocimientos sólidos para interpretar, evaluar y aprobar los cordones de soldadura.
- La prueba de Vacío consiste en bañar la costura con una mezcla de agua jabonosa colocar una caja con presión de vacío a -0.4 Bar, si no se llega a detectar alguna burbuja el cordón inspeccionado queda liberado, esto se realizó a todas las costuras en la plancha de fondo (DOM-PRC-014)

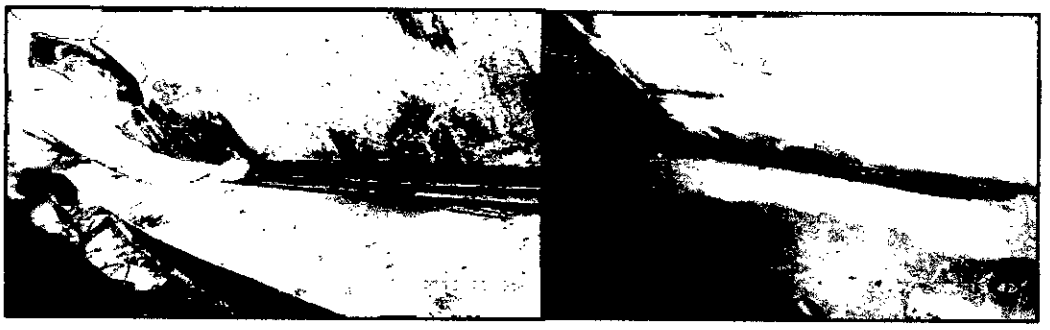
FIGURA N° 2.27: PRUEBA DE VACÍO

Fuente: Propia

- La prueba de diésel consiste en verter el diésel en el lado interno de la costura perimetral y esperar un tiempo mínimo de 4horas para verificar si por el lado externo se llega a detectar alguna fuga de producto, posterior a esta prueba se realiza la prueba de líquido penetrante por el lado externo de la costura perimetral al 100% (DOM-PRC-013).

- La inspección por líquidos penetrantes es un tipo de ensayo no destructivo que se utiliza para detectar e identificar discontinuidades presentes en la superficie de los materiales examinados (DOM-PRC-011)

FIGURA N° 4.28: PRUEBA DE LÍQUIDO PENETRANTE Y DIÉSEL

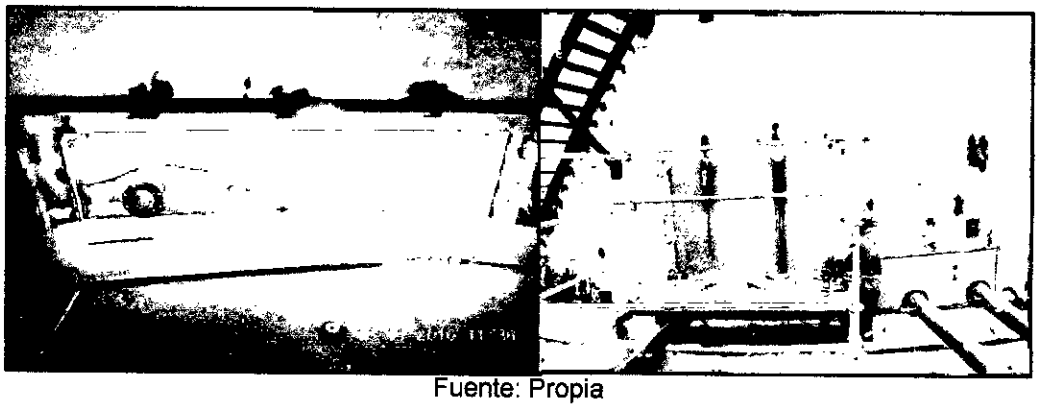


Fuente: Propia

i. Soldeo de Insertos y Boquillas.

Como siguiente actividad se continua con el soldeo de los insertos, un inserto es el remplazo de una lámina antigua del cilindro por una lámina nueva, se realizó esta actividad con la finalidad de poder reubicar las boquillas y así poder cumplir con las dimensiones requeridas por el API 650.

FIGURA N° 4.29: CORTE Y SOLODEO DE INSERTOS EN EL CILINDRO

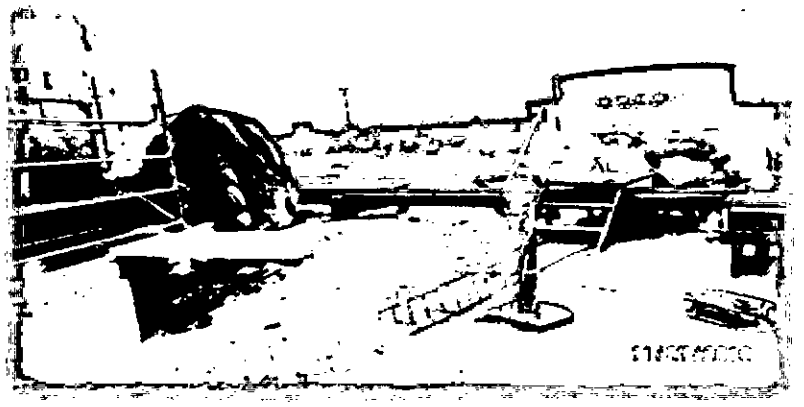


Fuente: Propia

Prueba de Calidad.

- La prueba de Inspección visual de soldadura (VT), consiste en inspeccionar visualmente todos los cordones de soldadura y determinar el estado de los mismos, el inspector tiene que tener conocimientos sólidos para interpretar, evaluar y aprobar los cordones de soldadura (DOM-PRC-010)
- La inspección por líquidos penetrantes (PT) es un tipo de ensayo no destructivo que se utiliza para detectar e identificar discontinuidades presentes en la superficie de los materiales examinados, estas pruebas se realizaron al 100% de las soldadura por el lado interno del tanque como se indica en el procedimiento (DOM-PRC-011)
- La Radiografía industrial es un Ensayo No Destructivo que consiste en atravesar el componente a ensayar con un haz de radiación electromagnética ionizante (rayos gamma o rayos X). Esta radiación será más o menos absorbida por las discontinuidades internas de la pieza, llegando a la otra cara de la misma, con una intensidad de radiación distinta, e impresionando una película radiográfica, la cual, una vez revelada muestra la localización de dicha discontinuidad es, para los trabajos realizados se realizaron con rayos gamma, según (ASME sección V, articulo 2.) (DOM-PRC-021)

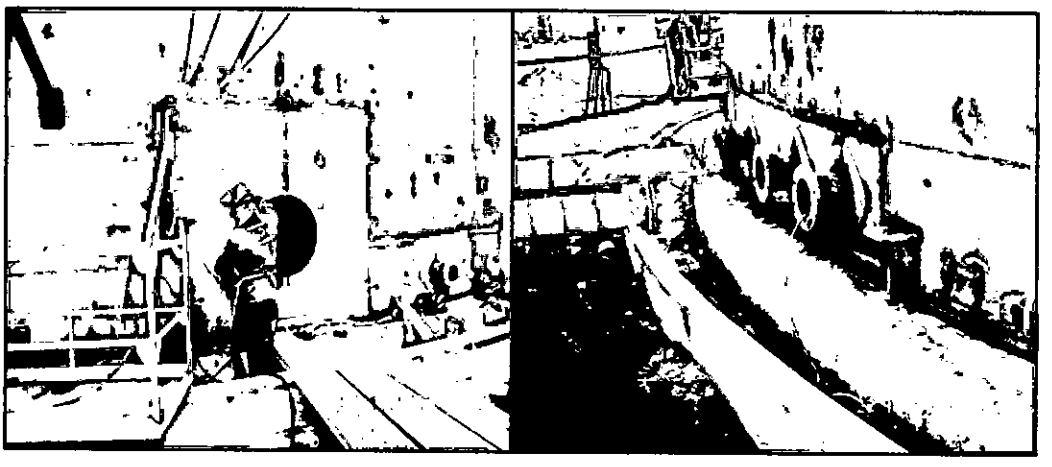
FIGURA N° 4.30: TOMA DE PLACAS GAMMAGRAFÍAS EN LOS INSERTOS DEL CILINDRO



Fuente: Propia

Se continúa con el Soldeo de Boquillas, una boquilla es la apertura en un tanque para la entrada y/o salida de un fluido o la instalación de un instrumento de medición (Figura N°4.31)

FIGURA N° 4.31: SOLODEO DE BOQUILLAS Y MANHOLE EN EL CILINDRO



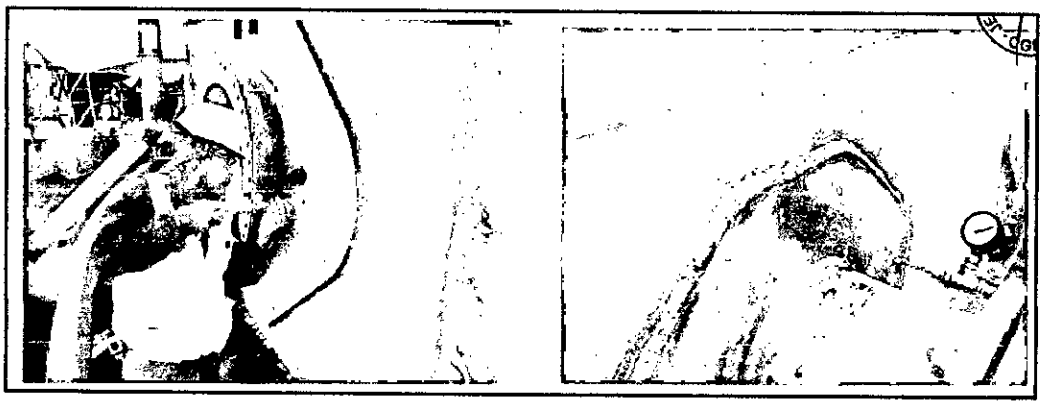
Fuente: Propia

Prueba de Calidad.

Las pruebas de calidad que se realizaron a las boquillas fueron líquidos penetrantes (DOM-PRC-011) y prueba neumática a las sobre planchas en

las boquillas la cual consiste en aplicar una presión de 15psi por un orificio el plancha de refuerzo como se indica en la Figura N°4.32 y posterior se aplica una mescla jabonoso en los cordones de soldadura para poder visualizar si se forma alguna burbuja, si fuera el caso es ahí donde se tendrá que reparar la soldadura como se indica en el procedimiento (DOM-PRC-016)

FIGURA N° 4.32: PRUEBA A SOBRE PLANCHAS DE BOQUILLAS Y MANHOLE EN EL CILINDRO

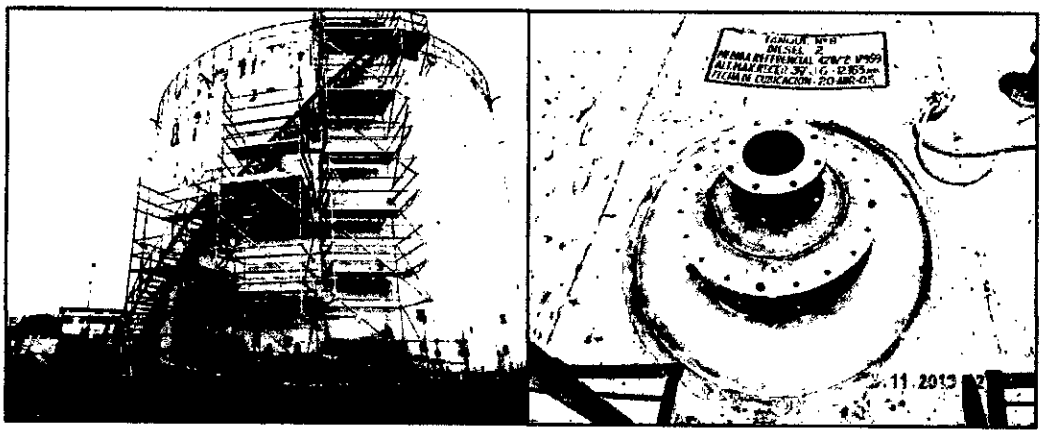


Fuente: Propia

j. Soldeo de escalera Helicoidal y Boquillas en el techo.

Como siguiente actividad se tiene el montaje de la escaleta helicoidal, colocación y soldeo de boquillas se 2", 8" y un Manhole de 24" en el techo (DOM-PRC-007)

FIGURA N° 4.33: MONTAJE DE ESCALERA HELICOIDAL, BOQUILLAS Y MANHOLE EN EL TECHO

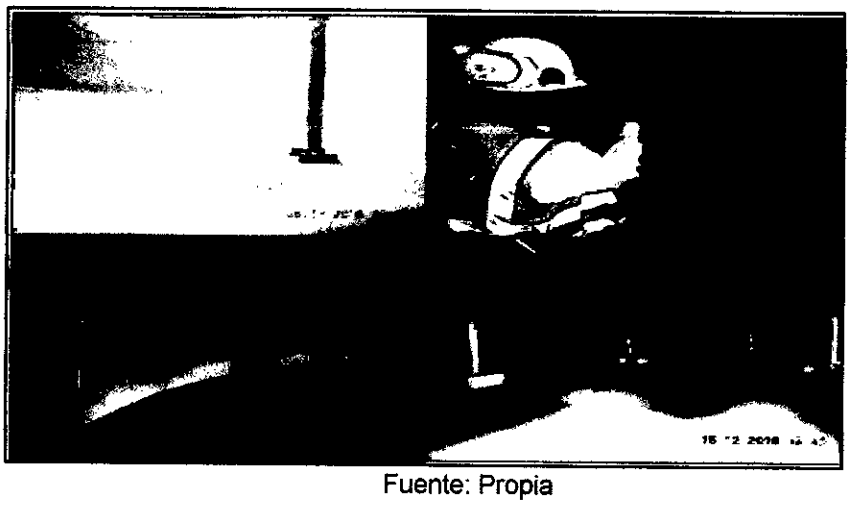


Fuente: Propia

k. Trabajos de Pintura.

En esta etapa se describe los trabajos de pintado del tanque, el alcance del pintado abarca el pintado del fondo del tanque y el primer anillo del cilindro que a causa de los insertos colocados se llegó a pintar y así como los accesorios válvulas y boquillas, todos estos trabajos fueros realizados y registrados en sus protocolos de calidad.

FIGURA N° 4.34: PINTADO Y CONTROL DE CALIDAD EN EL FONDO DEL TANQUE.

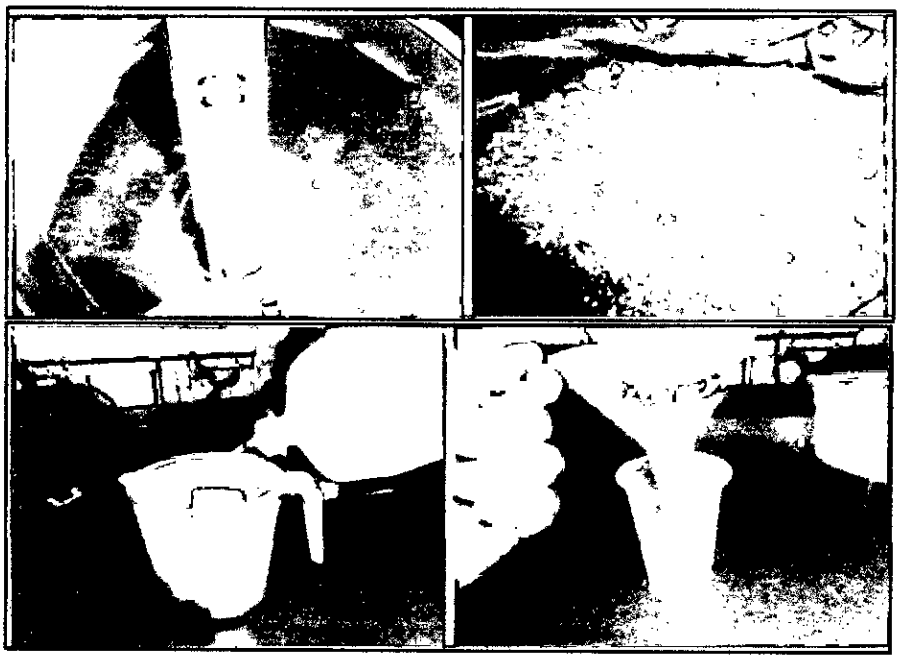


Fuente: Propia

Prueba de Calidad.

- Uno de los controles de calidad se basa en realizar ensayos de conductividad de abrasivos Metálicos que consiste en realizar un análisis a la escoria en granulometría y conductividad de iones solubles en abrasivos, con la cual se aprobara el uso del abrasivo (escoria de cobre) suministrado por la contratista.

FIGURA N° 4.35: MEDICIÓN DE CONDUCTIVIDAD DEL ABRASIVO



Fuente: Reporte de Especialista de pintura JET (CPP-DT-F01)

Se obtuvo >50 % de abrasivo retenido en malla 16, así mismo la granulometría del abrasivo existente genero un perfil de rugosidad mayor, Se tiene un contenido de finos menor al 5%, El valor de la conductividad del abrasivo está dentro del rango establecido.

- El segundo control de calidad que se realizo es la verificación de perfil de anclaje que consiste en verificar la rugosidad en la cual queda las

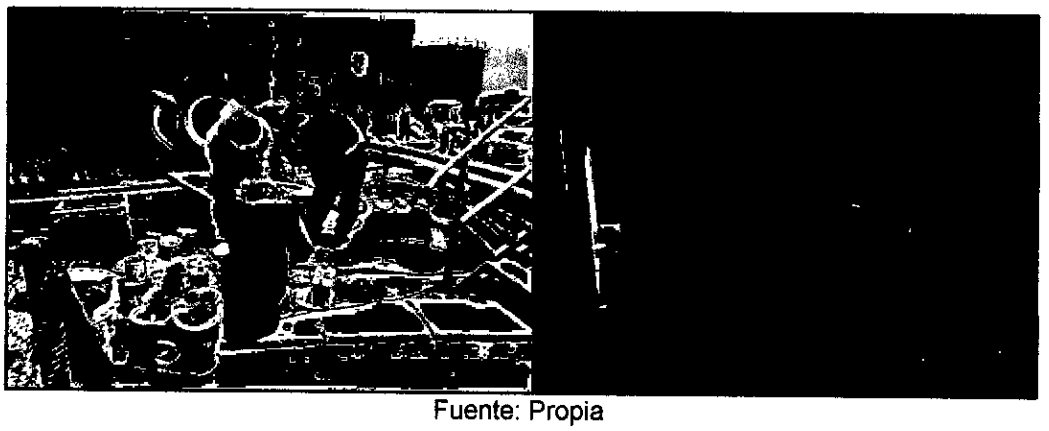
planchas del fondo y el primer anillo del cilindro después del proceso de escoriado, esto se realizó con un instrumento llamado rugosimetro que mide la rugosidad del metal para la aplicación de pintura, el proceso de escoriado consiste en inyectar a presión la escoria de cobre ya analizada y aceptada en el primer control de calidad, esta escoria es inyectada a una presión de 60 psi con la cual se incide en el metal que se quiere pintar obteniendo la rugosidad necesaria para la adecuada adherencia de la pintura (DOM-PRC-019).

FIGURA N° 4.36: ESCORIADO Y MEDICIÓN DE RUGOSIDAD

Fuente: Propia

- El tercer control de calidad se realizó durante y posterior a la aplicación de pintura que consiste en medir los espesores de las pinturas por pacas, la primera capa de Jet 70 MP Gris RAL 7035(JET) a 3.0 mils seco, una segunda capa de Jet Pox high Resistant (Jet) a 10 mils seco, con un total de película seca de 13 mils.

FIGURA N° 4.37: PREPARADO DE PINTURA Y MEDICIÓN DE ESPESORES

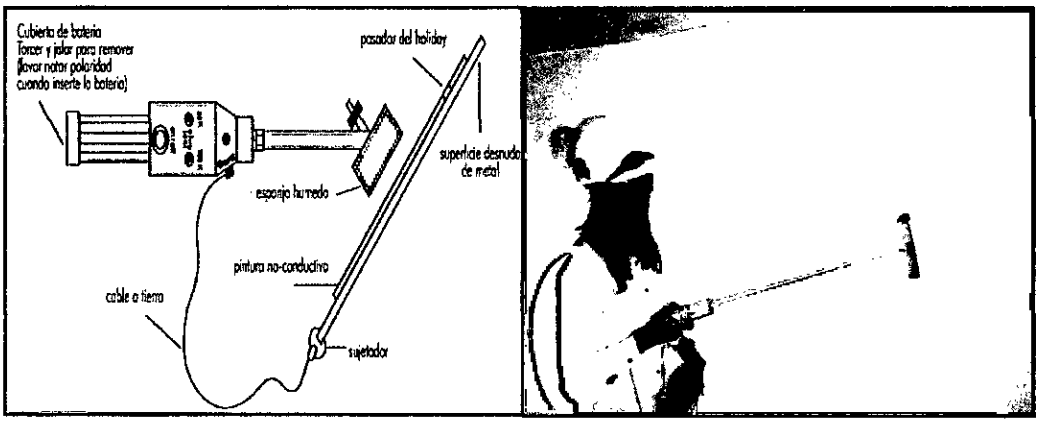


Fuente: Propia

- Como último control de calidad fue el detectar las irregularidades con ayuda de un holiday Detector de esponja húmeda, esto consiste en usar agua, la esponja húmeda llena los vacíos en la superficie a probar y permite corriente baja de (micro-amps) fluir dentro de cualquier defecto en el área probada. La corriente se mueve a través del defecto dentro del substrato conductivo el cual activa una bocina, luz o salida indicando la presencia de un defecto en la pintura, se marca la zona a reparar y se procede al resane de pintura si fuera el caso.

  El método de uso del Holiday detector consiste en completar un circuito cerrado conectando a tierra el detector holiday al substrato conductivo de la pieza a prueba, el cual permite que el circuito complete directamente del detector a través del holiday dentro del substrato de regreso al detector, como se indica en la Figura N°4.38.

FIGURA N° 4.38: ESQUEMA REFERENCIAL DE HOLIDAY DETECTOR DE ESPONJA

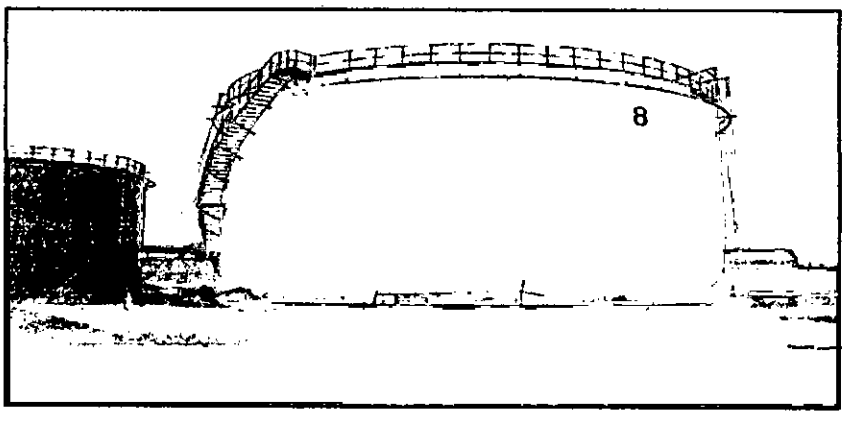


Fuente: Propia

I. Trabajos de Pruebas Finales.

En esta etapa se describe los trabajos finales para la entrega del tanque a operaciones, como la prueba de asentamiento, la cual consiste en llenar el tanque en cuatro etapas, la primera a 25% de su capacidad y es ahí donde se toma las medidas de asentamiento del tanque el 12 puntos en el perímetro del tanque equidistantes, en la segunda etapa se llena el tanque a 50% de su capacidad y se repite la medición de asentamiento en los 12 puntos equidistantes, la tercera etapa se llena el tanque al 75% y por último se llena el tanque a 100% de su capacidad, se dejó reposar por 48Horas y se toma las últimas medidas de asentamiento en los 12 puntos, se procesa la data y se tuvo como resultado favorable no encontrando asentamiento del tanque (DOM-PRC-017).

FIGURA N° 4.39: PRUEBAS DE ASENTAMIENTO



Fuente: Propia

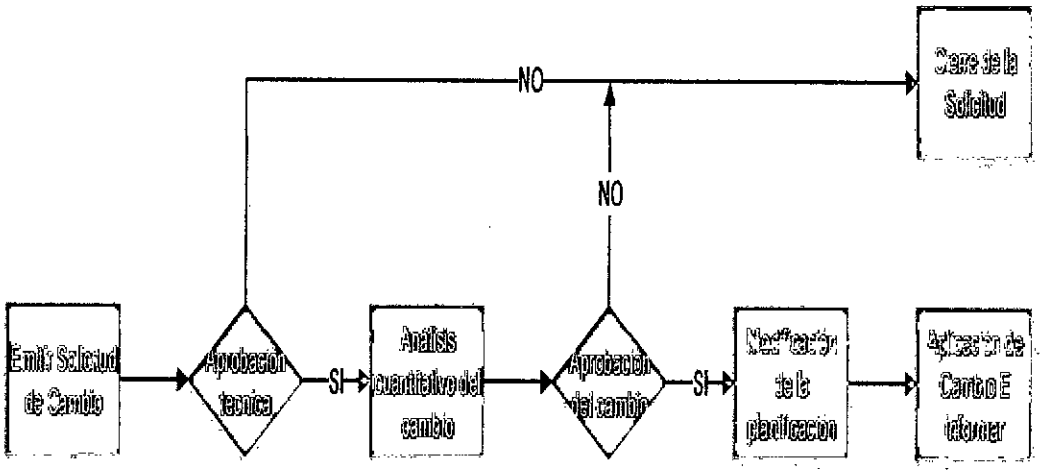
4.6.4 Fase IV". "Proceso de Seguimiento y Control"

En esta Fase se da seguimiento y se controla el proyecto, se realiza el control integrado de los cambios, se controla el alcance, cronograma, costos y calidad.

4.6.4.1 Control de Cambios.

Se considera un cambio a todo aquello que modifique las limitaciones iniciales del proyecto, las cuales deben estar claramente definidas en el plan del proyecto o en el contrato del proyectos, siendo lo más habitual la modificación del alcance, costos, tiempo y calidad u otros objetivos del proyecto, para controlar y manejar los cambios al alcance del proyecto se debe usar un sistema de control de cambios, un sistema de control de cambios define los procedimientos por los cuales se aprobarán o rechazarán los cambios en el proyecto.

FIGURA N° 4.40: PROCESO DE SOLICITUD DE CAMBIO



Fuente: Propia

Durante el desarrollo del Proyecto se realizó dos solicitudes de cambio, por metrados adicionales, partidas adicionales las cuales no fueron contempladas en el alcance al inicio del proyecto y por Stand by que fue adjudicable a la indeterminación para la construcción del anillo de cimentación.

FIGURA N° 4.41: CONTROL DE CAMBIOS

ESTADO DE SOLICITUDES DE ORDENES DE CAMBIO							
#	Código	Descripción del Cambio	OC	Fecha de Registro	Descripción del Impacto	Contratista	Estado
3A 1002	15031-HTIC-3A1002-AD-CO-001-Rev.4	Horas Hombre Stand by -ABANTIA	5624	16/08/2016	Tiempo	ABANTIA	Cerrado
3A 1002	15031-HTIC-3A1002-AD-CO-002-Rev.5	Metrados Adicionales, suministro y partidas adicionales - Dominio		07/12/2016	Costo, tiempo.	DOMINIO N	Cerrado

Fuente: Propia

FIGURA N° 4.42: FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIO

PROYECTOS	COMITÉ DE CAMBIO SOLICITUD DE CAMBIO	Código: 15031-HTIC-3A1002-AD-CO-002 REV: 5 Fecha: 13-10-2016 Página:

Nombre del Proyecto:	3A1002:ADECUACION AL DS.017-TQ 08-TP CHIMBOTE		
Por el Solicitante	Dominion Peru Sac	**Por el Eq. Proyecto**	
Fecha :	07.12.16	**Referencia**	
Solicitante :	Ing. Juan Mogollon Curay Residente Dominion Peru Sac	Metrados adicionales, suministro y partidas adicionales para la adecuación del tanque 8.	

Descripción del Cambio

ALCANCE INICIAL:
Concepto: Adecuacion al Decreto Supremo 017-2013 EM del tanque 08-Terminal Chimbote.
Monto: USD $. xxxx + IGV.
ALCANCE ADICIONAL:
Concepto : Metrados Adicionales, suministro y partidas adicionales.
DESCRIPCIÓN
La contratista desarrollo los siguientes trabajos:
1. Por Metrados Adicionales:
- Relleno y compactado, excavacion y retiro definitivo de tierra, solado de cemento, perfilado de terreno, eliminacion de material excedente, Trabajos de preparacion superficial y pintado del interior del tanque, Adecuacion de boquillas de 8", placas gamagraficas, suministro de geomembrana, suministro de planchas para anillo anular, suministro de Accesorios.
2. Por Adicionales:
Cerrado de Manhole, Intalacion de injertos, rolado de planchas para injertos, modificacion de lineas de interconexion.

Fase del Proyecto			
Ingeniería / Estudios			
Procura			
Obra	x		
Clase de Cambio			
Alcance	x		
Cronograma	x		
Presupuesto	x		
Tipo de Cambio			
Mayor			
Menor	x		
Emergencia			
Tipo de Acción			
Discrecional			
A. Correctiva	x		
A. Preventiva			
Reparación			

Justificación

La presente solicitud de cambio obedece a justificar los costos generados por mayores metrados, suministros adicionales que surgieron por las mismas condiciones en situ en el proyecto de adecuacion del tanque 08 con la contratista DOMINION PERU, y la importancia para poder cumplir con la decuacion al DS 017-2013 EM .
- Se adjunta cuadro de Justificacion de metrados.

***Documentos Adjuntos: (Obligatorios:)**		* Obligatorios:
- Presupuesto inicial , OC 5621 - Presupuesto y cuadro de justificacion Metrados Adicionales, suministro y partidas adicionales. - Cronogramas.		Sustento del alcance Cronograma inicial y reprogramado Presupuesto inicial y el adicional
Firma del Solicitante		

Fuente: Propia

4.6.4.2 Control del Cronograma

Durante el proyecto se desarrolló 3 reprogramaciones de cronograma, por indistintos factores que ocasionaron retrasos, entre ellos algunos adjudicables a la contratista y otros adjudicable al cliente.

- Primer Cronograma: (16/07/16 al 28/10/16).

  Es el cronograma con el cual fue conceptuado el proyecto contractualmente.

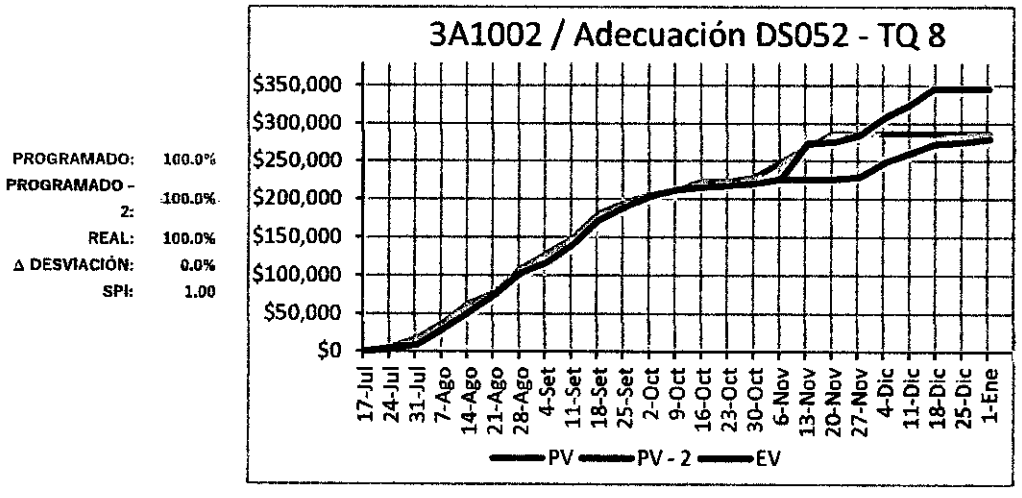
- Segundo Cronograma: (28/10/16 al 17/12/16).

  Es el cronograma reprogramado a causa de falta de ingeniería de cimentación, no se contaba con planos en rev.0, a falta de esta ingeniería el proyecto fue paralizado por 51 días.

- Tercer Cronograma: (17/12/16 al 22/12/16).

  Es el cronograma reprogramado a causa de los trabajos adicionales que no fueron contemplados al inicio del proyecto, el cual ocasiono una aplicación en el cierre del proyecto de 7 días.

FIGURA N° 4.43: COMPORTAMIENTO DE CURVA CON 160 DÍAS DE EJECUCIÓN



Fuente: Propia

4.6.4.3 Control de la Calidad.

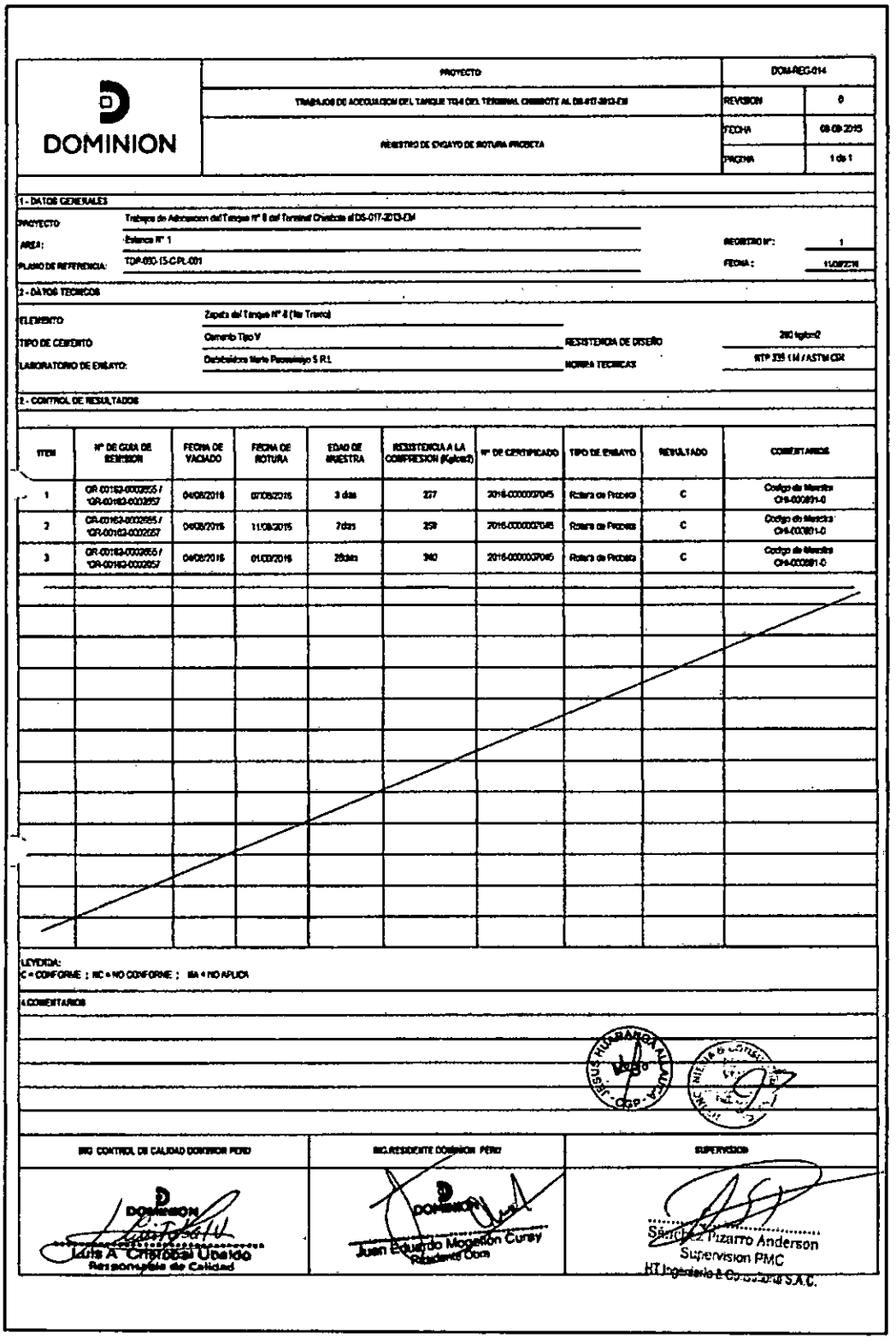
El control de calidad es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores, la función principal del control de calidad es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad.

Dentro del control de calidad realizado en el proyecto se cuenta con los protocolos de calidad para los trabajos civiles, mecánicos, electricos y pintura que se llevaron a cabo en el desarrollo del proyecto.

- Protocolos Civiles.

  Durante el desarrollo del proyecto se realizó los registros de Inspección de Suelos, registro de compactación de suelos, informes de ensayos de proctor estándar modificado, prueba de densidad de campo, informe de ensayos de suelos, registro de despliegues de geomenbrana y geo textil, registro de soldadura por extrusión y registro de ruptura de probetas, se adjunta los registros de ruptura de probetas como se muestra en la Figura N°4.44, mayor detalle de todos los protocolos se encuentra en el Dossier de calidad y en el Expediente de acreditación del Tanque N°08. Se detalla en el ANEXO 8.1.4

FIGURA N° 4.44: PROTOCOLO DE RUPTURA DE PROBETA



DOMINION

PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHILCHOTE AL DS-017-2013-EM

REGISTRO DE ENSAYO DE ROTURA PROBETA

DOM-REG-014 | REVISION: 0 | FECHA: 08-09-2015 | PAGINA: 1 de 1

1 - DATOS GENERALES

PROYECTO: Trabajos de Adecuacion del Tanque N° 8 del Terminal Chilchote al DS-017-2013-EM

AREA: Estanco N° 1

PLANO DE REFERENCIA: TDP-650-15-C-PL-001

REGISTRO N°: 1

FECHA: 11/09/2015

2 - DATOS TECNICOS

ELEMENTO: Zapata del Tanque N° 8 (1er Tramo)

TIPO DE CEMENTO: Cemento Tipo V

RESISTENCIA DE DISEÑO: 280 kg/cm2

LABORATORIO DE ENSAYO: Geotecnia Mario Pacomanijo S.R.L.

NORMA TECNICA: NTP 339.114 / ASTM C39

3 - CONTROL DE RESULTADOS

ITEM	N° DE GUIA DE REMISION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD DE MUESTRA	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm2)	N° DE CERTIFICADO	TIPO DE ENSAYO	RESULTADO	COMENTARIOS
1	GR-00163-0002655 / GR-00163-0002657	04/08/2015	07/08/2015	3 días	227	2015-0000037045	Rotura de Probeta	C	Codigo de Muestra CH-000891-0
2	GR-00163-0002655 / GR-00163-0002657	04/08/2015	11/08/2015	7 días	259	2015-0000037045	Rotura de Probeta	C	Codigo de Muestra CH-000891-0
3	GR-00163-0002655 / GR-00163-0002657	04/08/2015	01/09/2015	28 días	340	2015-0000037045	Rotura de Probeta	C	Codigo de Muestra CH-000891-0

LEYENDA:
C = CONFORME ; NC = NO CONFORME ; NA = NO APLICA

4 COMENTARIOS

ING. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU	ING.RESIDENTE DOMINION PERU	SUPERVISION
Luis A. Cristobal Ubaldo Responsable de Calidad	Juan Eduardo Mogollon Cursy Residente Dom	Sánchez Pizarro Anderson Supervision PMC HT Ingenieria & Construccion S.A.C.

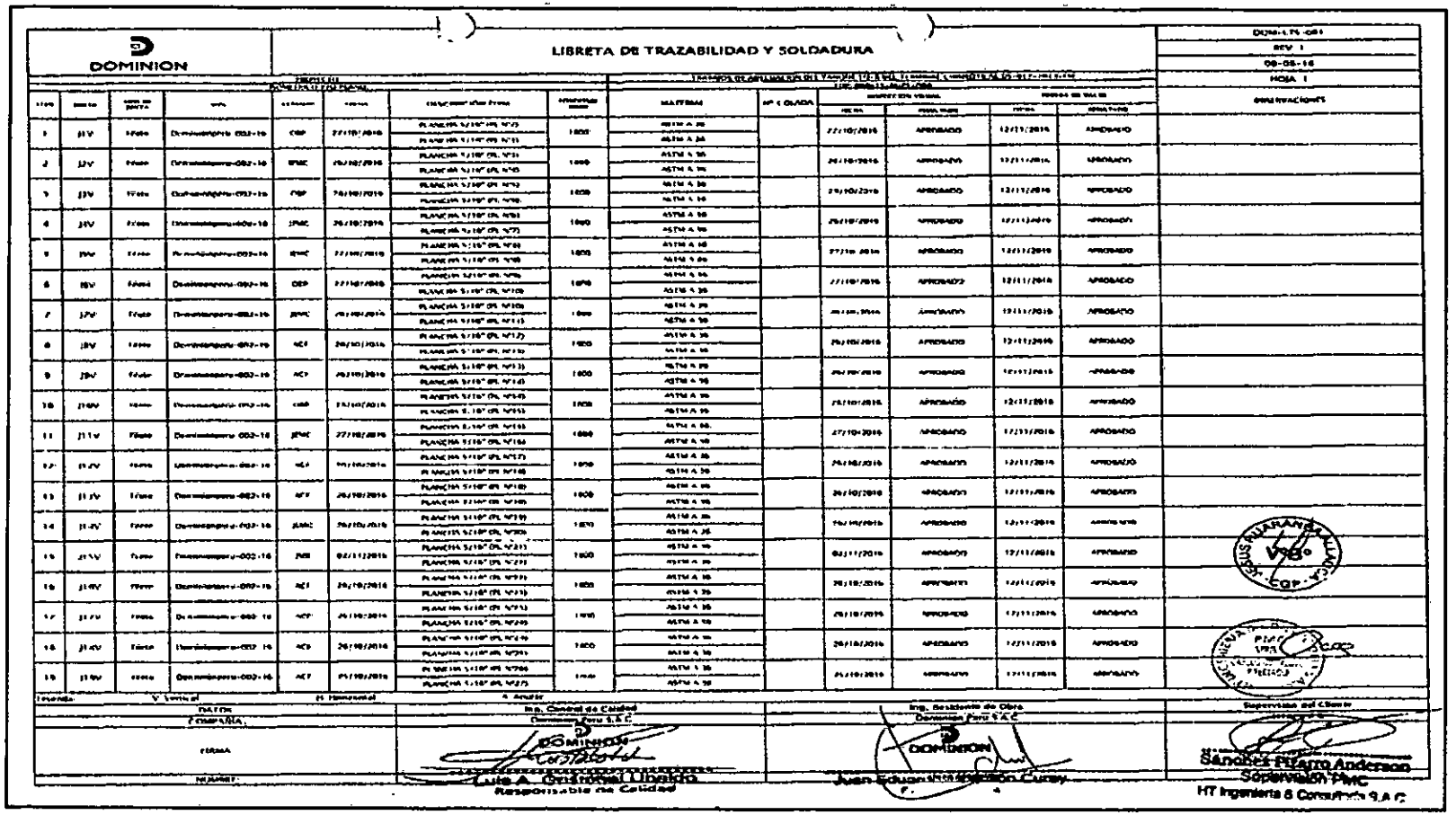
Fuente: Dossier de Calidad Adecuación del Tanque N°08

- Protocoles Mecánicos.

  Durante el desarrollo del proyecto se realizó los registros de control dimensional, inspección visual de soldadura, líquidos penetrantes, tomas gammagrafía industrial, tomas de ultrasonido, prueba de vacío, pruebas neumáticas, prueba Hidrostática y registro de Welding Book (Figura N°4.45), mayor detalle de todos los protocolos se encuentra en el Dossier de calidad y en el Expediente de acreditación del Tanque N°08.

  El Welding Book es un registro donde se indica el historial de la soldadura. Se detalla en el ANEXO 8.1.4

FIGURA N° 4.45: REGISTRO DE WELDING BOOK

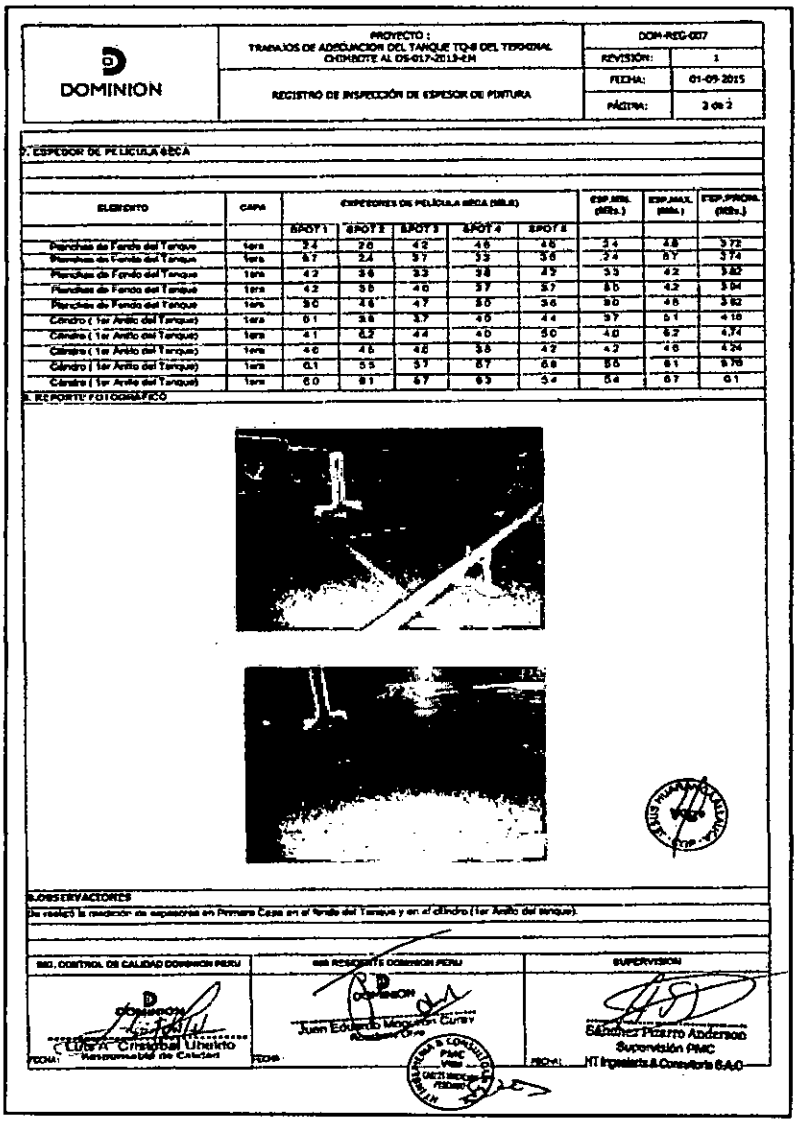


Fuente: Dossier de Calidad Adecuación del Tanque N°08

- Protocolos de Pintura.

  Durante el desarrollo del proyecto se realizó los registros de pintura para estructuras, para plancha de fondo y cilindro, registro de espesores de pintura, mayor detalle de todos los protocolos se encuentra en el Dossier de calidad y en el Expediente de acreditación del Tanque N°08. Se detalla en el ANEXO 8.1.4

FIGURA N° 4.46: REGISTRO DE MEDICIÓN DE ESPESORES DE PINTURA



DOMINION

PROYECTO : TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-08 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM

DOM-REG-007

REVISIÓN: 1

FECHA: 01-09-2015

REGISTRO DE INSPECCIÓN DE ESPESOR DE PINTURA

PÁGINA: 2 de 2

2. ESPESOR DE PELICULA SECA

ELEMENTO	CAPA	ESPESORES DE PELÍCULA SECA (MILS)					ESP. MIN. (Mils.)	ESP. MAX. (Mils.)	ESP. PROM. (Mils.)
		SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5			
Planchas de Fondo del Tanque	1era	34	26	42	46	46	34	46	3.72
Planchas de Fondo del Tanque	1era	67	24	37	33	56	24	67	3.74
Planchas de Fondo del Tanque	1era	42	36	33	38	45	33	42	3.82
Planchas de Fondo del Tanque	1era	42	56	40	37	57	56	42	3.94
Planchas de Fondo del Tanque	1era	50	46	47	56	56	50	46	3.82
Cilindro (1er Anillo del Tanque)	1era	61	56	57	46	44	57	61	4.16
Cilindro (1er Anillo del Tanque)	1era	41	62	44	40	50	40	62	4.74
Cilindro (1er Anillo del Tanque)	1era	46	46	46	56	42	42	46	4.24
Cilindro (1er Anillo del Tanque)	1era	61	55	57	67	68	55	61	5.76
Cilindro (1er Anillo del Tanque)	1era	60	61	67	63	54	54	67	6.1

3. REPORTE FOTOGRAFICO

4.OBSERVACIONES

Se realizó la medición de espesores en Primera Capa en el fondo del Tanque y en el cilindro (1er Anillo del tanque).

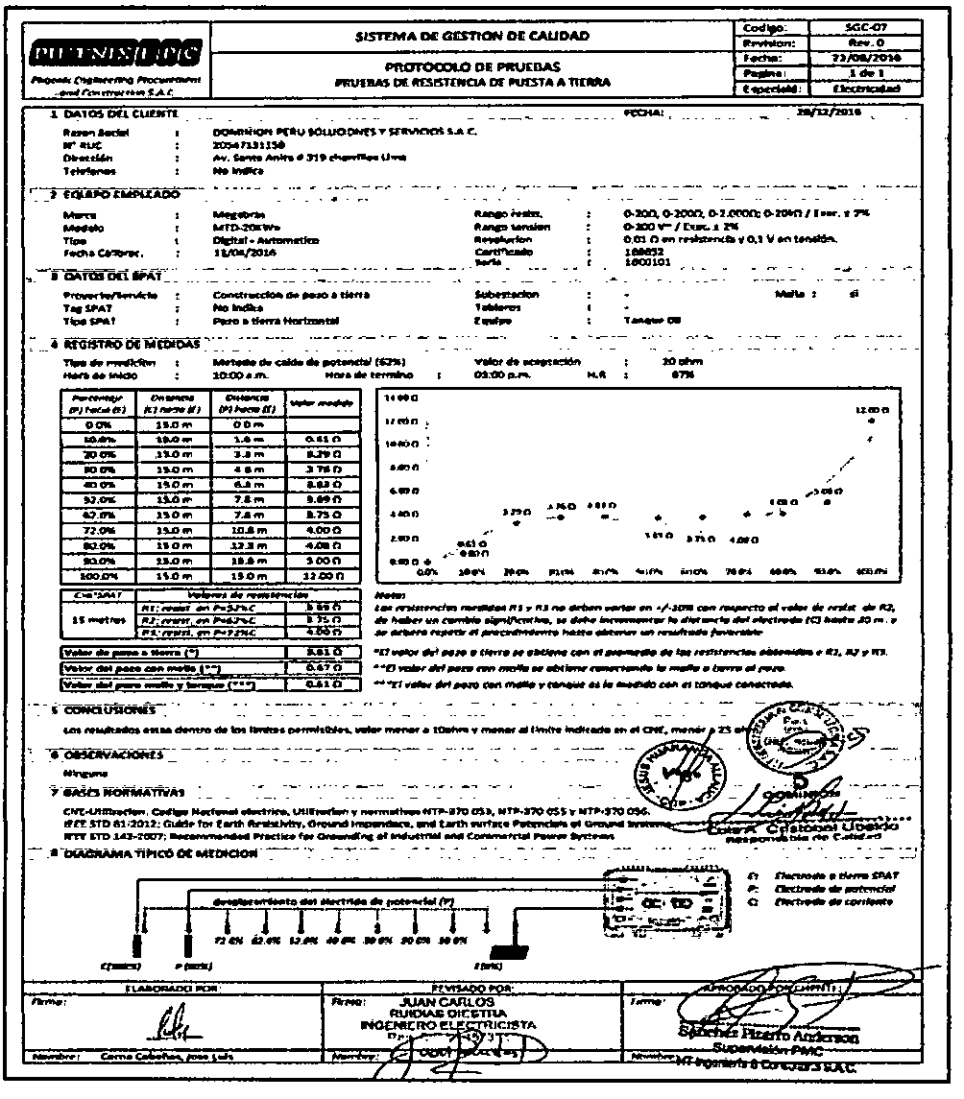
REC. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU	RESIDENTE DOMINION PERU	SUPERVISION
Cinthia Cristobal Linares	Juan Eduardo Moyaden Curay	Sánchez Pizarro Anderson
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: Dossier de Cdad Adecuación del Tanque N°08

- Protocolos eléctricos.

  Durante el desarrollo del proyecto se realizó los registros de prueba de resistencia de puesta a tierra, se adjunta registros de puesta a tierra Figura N°4.47, mayor detalle de todos los protocolos se encuentra en el Dossier de calidad y en el Expediente de acreditación del Tanque N°08. Se detalla en el ANEXO 8.1.4

FIGURA N° 4.47: REGISTRO DE PRUEBA DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA



SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

PROTOCOLO DE PRUEBAS
PRUEBAS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Codigo: SGC-07
Revision: Rev. 0
Fecha: 23/08/2016
Pagina: 1 de 1
Especialidad: Electricidad

1 DATOS DEL CLIENTE — FECHA: 28/12/2016

Razon Social : DOMINION PERU SOLUCIONES Y SERVICIOS S.A.C.
N° RUC : 20547131158
Dirección : Av. Santa Anita # 319 chorrillos Lima
Telefonos : No Indica

2 EQUIPO EMPLEADO

Marca : Megabras
Modelo : MTD-20KWe
Tipo : Digital - Automatico
Fecha Calibrac. : 11/08/2016
Rango resist. : 0-200, 0-2000, 0-2.000Ω; 0-20MΩ / Exac. ± 2%
Rango tension : 0-300 V~ / Exac. ± 2%
Resolucion : 0.01 Ω en resistencia y 0,1 V en tensión.
Certificado : 180032
Serie : 1800101

3 DATOS DEL SPAT

Proyecto/Servicio : Construccion de pozo a tierra
Tag SPAT : No Indica
Tipo SPAT : Pozo a tierra Horizontal
Subestacion : -
Tableros : -
Equipo : Tanque 08
Malla : si

4 REGISTRO DE MEDIDAS

Tipo de medición : Metodo de caida de potencial (62%)
Hora de inicio : 10:00 a.m.
Hora de termino : 03:00 p.m.
Valor de aceptación : 20 ohm
H.R : 87%

Porcentaje (P) hacia (E)	Distancia (C) hacia (E)	Distancia (P) hacia (E)	Valor medido
0.0%	15.0 m	0.0 m	
10.0%	15.0 m	1.5 m	0.61 Ω
20.0%	15.0 m	3.0 m	0.29 Ω
30.0%	15.0 m	4.5 m	3.75 Ω
40.0%	15.0 m	6.0 m	8.83 Ω
52.0%	15.0 m	7.8 m	9.69 Ω
62.0%	15.0 m	7.8 m	8.75 Ω
72.0%	15.0 m	10.8 m	4.00 Ω
82.0%	15.0 m	12.3 m	4.08 Ω
91.0%	15.0 m	13.5 m	5.00 Ω
100.0%	15.0 m	15.0 m	12.00 Ω

Cnx°SPAT	Valores de resistencia	
15 metros	R1; resist. en P=32%C	3.88 Ω
	R2; resist. en P=62%C	3.75 Ω
	R3; resist. en P=72%C	4.00 Ω
Valor de paso a tierra (*)		3.81 Ω
Valor del paso con malla (**)		0.67 Ω
Valor del paso malla y tanque (***)		0.61 Ω

Notas:
Las resistencias medidas R1 y R3 no deben variar en +/-10% con respecto al valor de resist. de R2, de haber un cambio significativo, se debe incrementar la distancia del electrodo (C) hasta 20 m. y se deberá repetir el procedimiento hasta obtener un resultado favorable
*El valor del paso a tierra se obtiene con el promedio de las resistencias obtenidas a R1, R2 y R3.
**El valor del paso con malla se obtiene conectando la malla a tierra al pozo.
*** El valor del paso con malla y tanque es lo medido con el tanque conectado.

5 CONCLUSIONES

Los resultados estan dentro de los limites permitidos, valor menor a 10ohm y menor al limite indicado en el CNE, menor a 25 ohm

6 OBSERVACIONES

Ninguna

7 BASES NORMATIVAS

CNE-Utilizacion. Codigo Nacional electrico, Utilizacion y normativas NTP-370.053, NTP-370.055 y NTP-370.056.
IEEE STD 81/2012: Guide for Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth surface Potentials of Ground System
IEEE STD 142-2007: Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems

8 DIAGRAMA TIPICO DE MEDICION

E: Electrodo a tierra SPAT
P: Electrodo de potencial
C: Electrodo de corriente

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR (CLIENTE):
Firma:	Firma: JUAN CARLOS RUIDIAS DIESTRA INGENIERO ELECTRICISTA	Firma: Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC
Nombre: Cerna Ceballos, Jose Luis	Nombre:	MT Ingenieria & Correduria S.A.C.

Fuente: Dossier de Calidad Adecuación del Tanque N°08

4.6.5 Fase V". "Proceso de Cierre"

El proceso de cierre del Contrato también incluye actividades administrativas, como por ejemplo, presentación del dossier de calidad y archivo de dicha información para su uso en el futuro, el cierre de las adquisiciones aborda cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto, se desarrolló el expediente técnico económico para la acreditación del Tanque N°08 que se encuentra en proceso con las autoridades competentes.

V. EVALUACIÓN TÉCNICO – ECONÓMICO

5.1 Análisis Estratégico

El presente informe de experiencia laboral trata sobre la adecuación y/o modificación del Tanque N°08 el cual fue adjudicado directamente a la contratista DOMINION, la contratita en mención desarrollo el trabajo bajo la modalidad de precios unitarios los cuales fueron aprobados previamente por el cliente TERMINALES DEL PERÚ SAC, la evaluación económica para determinar la rentabilidad del proyecto en el tiempo corresponde a un análisis del Cliente TERMINALES DEL PERÚ SAC y no es parte del presente informe por Experiencia Laboral.

Por lo que la evaluación económica se resume en un comparativo entre el presupuesto contractual versus el costo real al final del proyecto por la adecuación.

5.2 Costos de Proyecto.

En la Figura N° 5.1 nos muestra el presupuesto contractual con el cual se empezó los trabajos de ejecución cuyo monto asciende a USD 355,085.77 (Trecientos Cincuenta Cinco mil Ochenta y Cinco 77/100 dólares americanos); considerando todos los trabajos adicionales se tuvo como resultado para la acreditación un monto USD 400,000.00 (cuatrocientos mil 00/100 dólares americanos), tener en cuenta que por confidencialidad del proyecto los montos son referenciales. Mayor detalle se encuentra en el Anexo 8.1.5.

FIGURA N°5.1: PRESUPUESTO CONTRACTUAL DE PROYECTO

OFERTA ECONÓMICA

PROYECTO: "TRABAJOS DE ADECUACIÓN DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL PCHIMBOTE AMDS-017.2013-EMF"

Partida	Partida Contrato	Descripción de Partida	U.M	Metrado	P.Unit S/.	P.Unit US $	P.Parcial US $
		TERMINAL PCHIMBOTE ADECUACIÓN DE TANQUE N°8					
01		TRABAJOS PRELIMINARES					
1.01	1.4	Movilización y desmovilización de Personal y Equipos al Terminal Chimbote	Glb	1.00	S/. 9,000.04	$ 2,746.43	$ 2,746.43
02		ENTREGABLES DEL SERVICIO				$ 0.00	
		SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGA BAJO EL TANQUE				$ 0.00	$ 20,534.24
		ANILLO DE CIMENTACIÓN PARA TANQUE				$ 0.00	$ 20,462.01
		CONSTRUCCION DEL CUNETA PARA DRENAJE PLUVIAL				$ 0.00	$ 6,445.17
		INSTALACION DE BUZONES DE DETECCION DE FUGAS (04 BUZONES Y 04 TUBOS DETECTORES DE FUGA CON TUBERÍA HDPE DE 2"Ø) (Según Ingeniería)				$ 0.00	$ 1,905.15
		INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ANCLAJE (SILLETAS Y PERNOS DE ANCLAJE) (Según Ingeniería)				$ 0.00	$ 2,598.73
		RECUPERACIÓN - REEMPLAZO DEL FONDO				$ 0.00	$ 21,239.57
		TRABAJOS DE PREPARACIÓN SUPERFICIE Y PINTADO DEL FONDO Y CILINDRO (30 cm desde la union cilindro fondo) DEL TANQUE				$ 0.00	$ 9,619.95
		ADECUACIÓN DE BOQUILLAS Y MANHOLES DEL CILINDRO AL API 650				$ 0.00	$ 2,683.10
		MANHOLE DE TECHO 24" DE TOMA MUESTRAS				$ 0.00	$ 650.87
		FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIO EN TECHO				$ 0.00	$ 170.07
		FABRICACIÓN DE VENTEOS (CUELLO DE GANZO)				$ 0.00	$ 551.04
		INSTALACIÓN DE BOQUILLAS DE Ø 8",4" Y 2" EN TECHO DEL TANQUE				$ 0.00	$ 625.67
		FABRICACIÓN DE ESCALERA HELICOIDAL				$ 0.00	$ 6,449.14
		BASE DE CONCRETO PARA ESCALERA HELICOIDAL (0.30m X 0.20m X 0.6m Ref.)				$ 0.00	$ 127.08
		INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE NIVEL TIPO REGLETA - VAREC 6700 (Según Ingeniería)				$ 0.00	$ 1,479.32
		INSTALACIÓN DE OREJAS DE ATERRAMIENTO AL CILINDRO Y CONEXIONADO A POZOS A TIERRA				$ 0.00	$ 146.55
		COMPLETAR CORDÓN DE SOLDADURA ENTRE EL ÁNGULO DE RÍGIDEZ Y EL CILINDRO				$ 0.00	$ 266.67
		REUBICACIÓN DE CAMARA DE ESPUMA				$ 0.00	$ 155.81
		TRABAJOS FINALES				$ 0.00	$ 862.89
		TRABAJOS ADICIONALES				$ 0.00	
		FABRICACION E INSTALACION DE DIFUSORES EN LINEA DE RECEPCION Y DESPACHO(TOMA BAJA)				$ 0.00	$ 2,790.59
		FABRICACION E INSTALACION DE PASARELA EN LINEAS DE RECEPCION Y DESPACHO DE TANQUE.				$ 0.00	$ 2,394.87
		FABRICACION E INSTALACIÓN DE PLATAFORMA GRATTING EN ACCESO A MANHOLES Y ACCESO A VALVULAS DE RECEPCION Y DESPACHO.				$ 0.00	$ 524.19
		FABRICACION DE TAPA PARA ENTRADA DE CALENTADOR				$ 0.00	
2.133	N/P	Fabricación de Tapa para entrada de calentador (manhole de 24")	EA	1.00	S/. 798.14	$ 243.56	$ 243.56
		CONSTRUCCION DE 02 POZOS A TIERRA HORIZONTALES				$ 0.00	$ 2,464.58
						COSTO DIRECTO DEL SERVICIO	$254,390.03
					COSTO INDIRECTO DEL SERVICIO	10.0%	$25,439.00
					UTILIDAD	6.0%	$15,863.40
						MONTO PARCIAL I	$296,692.43

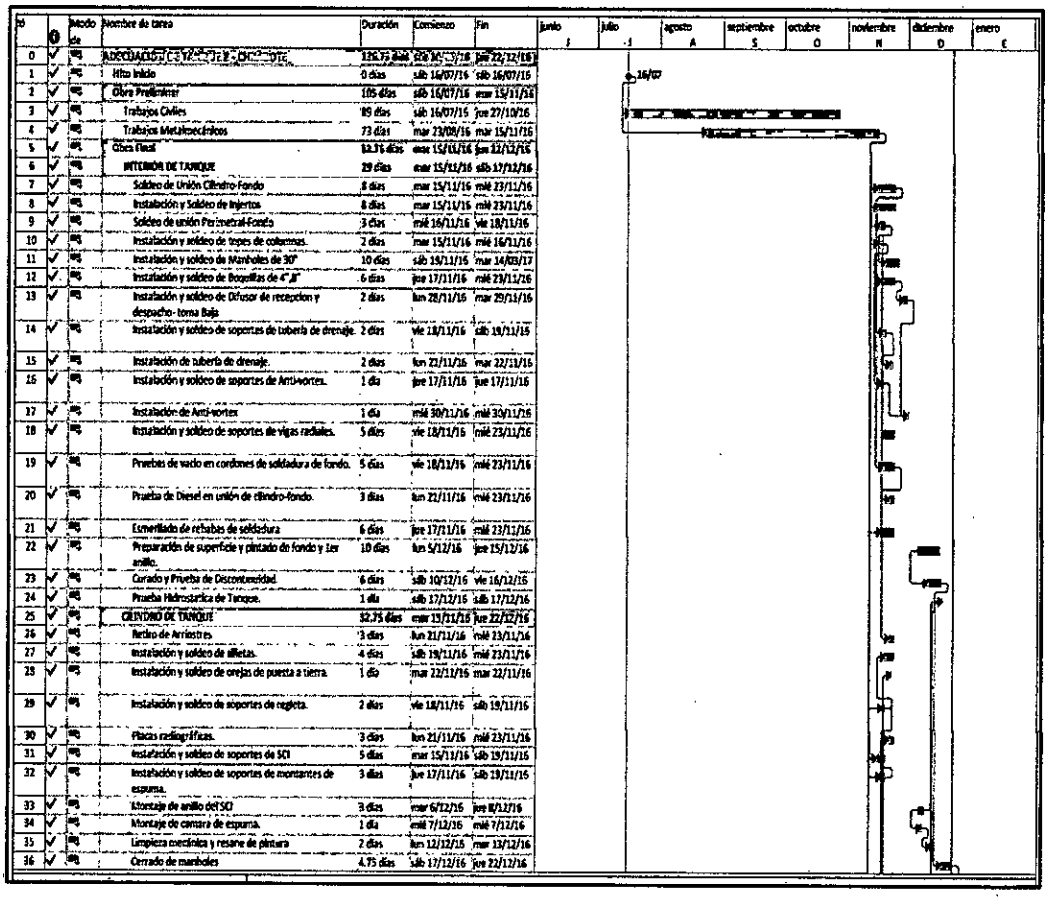
Partida		Descripción de Partida	U.M	Metrado	P.Unit S/.	P.Unit US $	P.Parcial US $
03		GASTOS REEMBOLSABLES					
3.01	N/P	Disposición final de material contaminado (Tierra contaminada) con una EPS	Glb	1.00	S/. 30,000.00	$ 9,154.71	$ 9,154.71
3.02	N/P	Examen Rx para uniones soldadas a tope	Glb	1.00	S/. 2,000.00	$ 610.31	$ 610.31
3.03	N/P	Suministro de Geomembrana	Glb	1.00	S/. 2,880.00	$ 878.85	$ 878.85
3.04	N/P	Suministro de Geotextil	Glb	1.00	S/. 5,030.00	$ 1,534.94	$ 1,534.94
3.05	N/P	Material de Acero tipo Plancha puesto en T. Chimbote (ANILLO PERIMETRAL)	Kg	7,822.44	S/. 4.20	$ 1.28	$ 10,025.71
3.06	N/P	Material de Acero tipo Plancha puesto en T. Chimbote (DIFUSORES)	Kg	764.15	S/. 2.56	$ 0.78	$ 596.96
3.07	N/P	Material de Acero tipo Perfil puesto en T. Chimbote (SOPORTERIA Y ACCESORIOS)	Kg	1,000.00	S/. 3.20	$ 0.98	$ 976.60
3.08	N/P	Material de Acero tipo Perfil puesto en T. Chimbote (DIFUSORES)	Kg	45.00	S/. 3.40	$ 1.04	$ 46.69
3.09	N/P	Material de Acero tipo Perfil puesto en T. Chimbote (ESCALERA DE ACCESO Y ACCESORIOS)	Kg	500.00	S/. 3.80	$ 1.16	$ 579.80
3.19	N/P	Alquiler de Andamios Para Trabajos en Altura	Ms	2.00	S/. 1,800.00	$ 549.28	$ 1,098.57
3.20	N/P	Prueba de TPH en suelo (afirmado y retirado de fondo de tanque)	Glb	1.00	S/. 1,000.00	$ 305.16	$ 305.16
						COSTO DIRECTO	$ 34,255.89
					GASTOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIERO	5.0%	$ 1,712.79
						MONTO PARCIAL II	$ 35,968.69

Partida		Descripción de Partida	U.M	Metrado	P.Unit S/.	P.Unit US $	P.Parcial US $
4.0		PERSONAL DE DIRECCIÓN					
4.01	24.1	INGENIERO RESIDENTE - CATEGORIA I	HH	600.00	S/. 32.00	$ 12.00	$ 7,200.00
4.02	24.2	INGENIERO RESIDENTE - CATEGORIA II (Especialista Obra Civil)	HH	450.00	S/. 22.00	$ 8.73	$ 3,927.52
4.03	24.2	ESPECIALISTA DE QC y END Nivel II	HH	600.00	S/. 12.00	$ 3.66	$ 2,197.13
						MONTO PARCIAL III	$ 13,424.65
						MONTO TOTAL DE OFERTA ECONÓMICA	$ 355,085.77
							mas IGV

Fuente: Elaboración Propia.

El desarrollo del proyecto tuvo una duración de 160 días con fecha de inicio el 16/07/16 y fecha de fin 22/12/16 (Figura N°5.2), con mayor detalle se indica en el Anexo 8.1.6

FIGURA N°5.2: CRONOGRAMA FINAL DEL PROYECTO



Nº	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0		ADECUACIÓN [illegible]	[illegible] días	[illegible]	jue 22/12/16
1		Hito Inicio	0 días	sáb 16/07/16	sáb 16/07/16
2		Obra Preliminar	105 días	sáb 16/07/16	mar 15/11/16
3		Trabajos Civiles	89 días	sáb 16/07/16	jue 27/10/16
4		Trabajos Metalmecánicos	73 días	mar 23/08/16	mar 15/11/16
5		Obra Final	32.75 días	mar 15/11/16	jue 22/12/16
6		INTERIOR DE TANQUE	29 días	mar 15/11/16	sáb 17/12/16
7		Soldeo de Unión Cilindro-Fondo	8 días	mar 15/11/16	mié 23/11/16
8		Instalación y Soldeo de Injertos	8 días	mar 15/11/16	mié 23/11/16
9		Soldeo de unión Perimetral-Fondo	3 días	mié 16/11/16	vie 18/11/16
10		Instalación y soldeo de topes de columnas.	2 días	mar 15/11/16	mié 16/11/16
11		Instalación y soldeo de Manholes de 30"	10 días	sáb 19/11/16	mar 14/03/17
12		Instalación y soldeo de Boquillas de 4" ,8"	6 días	jue 17/11/16	mié 23/11/16
13		Instalación y soldeo de Difusor de recepcion y despacho - toma baja	2 días	lun 28/11/16	mar 29/11/16
14		Instalación y soldeo de soportes de tubería de drenaje.	2 días	vie 18/11/16	sáb 19/11/16
15		Instalación de tubería de drenaje.	2 días	lun 21/11/16	mar 22/11/16
16		Instalación y soldeo de soportes de Anti-vortex.	1 día	jue 17/11/16	jue 17/11/16
17		Instalación de Anti-vortex	1 día	mié 30/11/16	mié 30/11/16
18		Instalación y soldeo de soportes de vigas radiales.	5 días	vie 18/11/16	mié 23/11/16
19		Pruebas de vacio en cordones de soldadura de fondo.	5 días	vie 18/11/16	mié 23/11/16
20		Prueba de Diesel en unión de cilindro-fondo.	3 días	lun 21/11/16	mié 23/11/16
21		Esmerilado de rebabas de soldadura	6 días	jue 17/11/16	mié 23/11/16
22		Preparación de superficie y pintado de fondo y 1er anillo.	10 días	lun 5/12/16	jue 15/12/16
23		Curado y Prueba de Discontinuidad.	6 días	sáb 10/12/16	vie 16/12/16
24		Prueba Hidrostatica de Tanque.	1 día	sáb 17/12/16	sáb 17/12/16
25		CIERRE DE TANQUE	32.75 días	mar 15/11/16	jue 22/12/16
26		Retiro de Arriostres	3 días	lun 21/11/16	mié 23/11/16
27		Instalación y soldeo de alletas.	4 días	sáb 19/11/16	mié 23/11/16
28		Instalación y soldeo de orejas de puesta a tierra.	1 día	mar 22/11/16	mar 22/11/16
29		Instalación y soldeo de soportes de regleta.	2 días	vie 18/11/16	sáb 19/11/16
30		Placas radiográficas.	3 días	lun 21/11/16	mié 23/11/16
31		Instalación y soldeo de soportes de SCI	5 días	mar 15/11/16	sáb 19/11/16
32		Instalación y soldeo de soportes de montantes de espuma.	3 días	jue 17/11/16	sáb 19/11/16
33		Montaje de anillo del SCI	3 días	mar 6/12/16	jue 8/12/16
34		Montaje de camara de espuma.	1 día	mié 7/12/16	mié 7/12/16
35		Limpieza mecánica y resane de pintura	2 días	lun 12/12/16	mar 13/12/16
36		Cerrado de manholes	4.75 días	sáb 17/12/16	jue 22/12/16

Fuente: Elaboración Propia

VI.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se realizó todas las modificaciones acordes al DS: 052-93-EM al Tanque N°08 resolviendo todas las no conformidades encontradas, para lo cual el proyecto se encuentra en proceso de Acreditación con las autoridades competentes.
- Todas las no conformidades fueron identificadas por un especialista API650 y se encuentran descritas en el ANEXO 01.
- El alcance fue determinado en la segunda etapa del presente informe y fui difundido en la reunión de adjudicación del proyecto (Kin off meteeng).
- Se ejecutó todas las modificaciones las cuales se encuentran descritas en el capítulo y fueron aprobadas por la inspección de Pos adecuación por un especialista API 650 y API 653.
- Se ingresó el expediente técnico económico y se encuentra en proceso de acreditación por las entidades Competentes.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda que para futuras adecuaciones de tanques, antes de empezar con la ejecución de los trabajo se debe tener todas las ingenierías y planos en Rev.0 para no tener retraso y adicionales en el desarrollo del proyecto.
- Se recomienda elaborar un plan de adecuación para todos los anques del terminal Chimbote.

- Se recomienda elaborar un sistema de gestión que permita acelerar el trámite para la emisión de la orden de servicio, todos los proyectos no pueden empezar a ejecutarse sin tener su orden de servicio.

VII. REFERENCIALES

- GUILLERMO GUSTAVO CARREÑO VAZQUEZ / JOSE FERNANDO HERNANDEZ LUNA. **Diseño y Cálculo de un Tanque de Almacenamiento para Nafta con Diámetro de 70 ft x 30 ft de Altura.** Tesis curricular para la obtención del Título de Ingeniero Mecánico. México DF. Instituto Politecnico Nacional. Disponible en: http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/2699/DISENOYCALCULODEUNTANQUE.pdf?sequence=1
- Ministerio de Energía y Minas. Decreto Supremo **N° 017-2013-EM:** Establecen Procedimientos para la Adecuación de las Instalaciones para Almacenamiento de Hidrocarburos Preexistentes a las Disposiciones Establecidas en el Decreto Supremo N° 052-93-EM.
- Ministerio de Energía y Minas. Decreto Supremo **N° 052-1993-EM:** Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos aprobado y modificaciones. 1993.
- American Petroleum Institute. API STD 650 Welded Tanks for Oil Storage, Twelfth Edition 2013.
- American Petroleum Institute. API STD 653 Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction, Fifth Edition 2014.

VIII. ANEXOS Y PLANOS

8.1 Anexos

8.1.1 Cuadro de Hallazgo de No Conformidades

8.1.2 Plan de Calidad

8.1.3 Programa de Puntos de Inspección

8.1.4 Protocolos

8.1.5 Presupuesto de Proyecto

8.1.6 Cronograma de Proyecto.

8.2 Planos

8.2.1 Planos Mecánicos

8.2.2 Planos Civiles

ANEXO 8.1.1

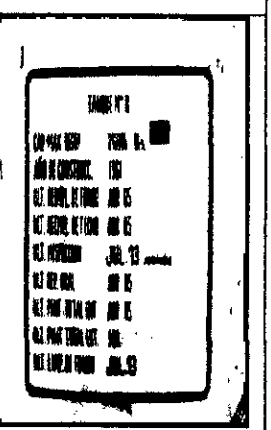
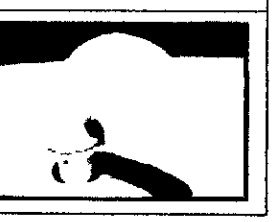
CUADRO RESUMEN HALLAZGO DE NO CONFORMIDADES

GESTIÓN DEL ALCANCE

Requisitos para Adecuación Tanques al D.S. N° 052-93-EM

TERMINAL:	Chimbote	**TANQUE:**	8

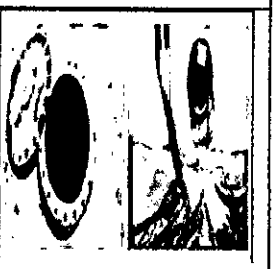
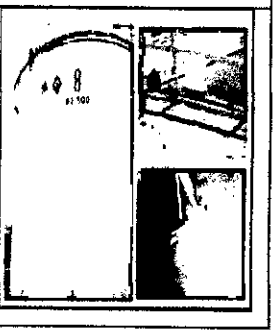
Hallazgos de No Conformidades

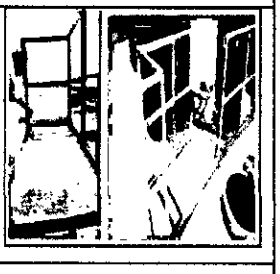
ITEM	# REQUISITO	Descripción	HALLAZGO POR INSPECTOR API 650	ACCIÓN CORRECTIVA	Registro Fotográfico de Hallazgos
1	01	Soporte del techo fijo	06 columna y canales radiales	NA	
		Techo del cilindro tipo cónico	correcto		
2	02	Niveles mínimos y máximos de operación	Sólo está rotulado nivel Máximo (26815 bls)	Definir los niveles mínimos de operación para evitar efectos de vórtice en las boquillas de salida, este debiera quedar a 150 mm sobre el T.O.P. de la boquilla..	
			No figura nivel mínimo		
3	03	Sistema de control de nivel alto (shut off valves, alarmas) para evitar reboses	No cuenta con sistema de control de nivel alto y alarmas	Establecer un procedimiento formal para el control de nivel en el momento de llenado	
				Instalación de medidor de nivel mecánico (tipo regleta)	
4	04	Ventilaciones libres o válves de presión y vacío (API 2000)	Boquilla de 8" en techo	Ninguna	

5	05	Todo tanque con más de una conexión ingreso/salida y puedan realizarse llenados o descargas simultáneamente, la ventilación tendrá la capacidad del máximo flujo simultáneo.	El tanque cuenta con más de una conexión ingreso/salida, no hay información referida al diseño.	Realizar una memoria de cálculo del máximo flujo simultáneo	
6	06	Tanques y recipientes de presión que almacenen líquidos Clase IA debe poseer valvulas de venteo para presión y vacío, lo líquidos clase IB y IC además tendran arrestallamas (matachispas)	El tanque almacenaba líquido clase IIIA	NA	
7	07	Condiciones de corrosión, congelamiento, condensaciones omiten el uso de arrestallamas, se deberá considerar materiales especiales	El tanque almacenaba líquido clase IIIA	NA	
8	08	La descarga de los venteos se debe ubicar en la parte alta del tanque, en caso de ignición no incida sobre el tanque ni estructuras o edificaciones.	Se ubica en el techo	NA	
9	09	Sobre los elementos de alivio ante presiones internas excesivas o aumento de tempratura (unión débil)	El tanque presenta la unión débil, pero no hay certificado del fabricante	Elaborar memoria de cálculo que avale el diseño de la junta débil	

10	10	Sobre la capacidad del venteo de emergencia por exposición al fuego	El tanque no cuenta con ningún accesorio que alivie la excesiva presión interna debido a aumentos de temperatura por exposición al fuego.	Elaborar memoria de cálculo para determinar la capacidad de venteo de emergencia, instalar accesorios para alivio de excesiva presión.	
11	11	Sobre la dirección del venteo de emergencia en caso de exposición al fuego	El tanque no cuenta con ningún accesorio que alivie la excesiva presión internapor lo que no es posible precisar la dirección de la descarga de las ventilaciones de emergencia	Se recomienda elaborar plano de detalle del venteo de emergencia, posible vapores de ignición venteados no incida sobre el tanque,estructuras o edificaciones	
12	12	Sobre la identificación del venteo de emergencia (placa de identificación con esp. Tecn.)	El tanque no cuenta con ningún accesorio que alivie la excesiva presión interna debido a aumentos de temperatura por exposición al fuego.	Se recomienda instalar accesorio de venteo de emergencia, con su respectiva placa donde se indique la presión en la cual alcanza su máxima apertura y la capacidad de venteo.	
13	13	Sobre su construcción API 650	No hay placa de identificación del tanque, no hay certificados, El tanque cuenta con un sistema de detección de fuga y protección del subsuelo	Elaborar memoria de cálculo del tanque. Instalar la placa de identificación según el estándar API 650.	
14	14	Sobre los materiales utilizados deben ser iguales a los actuales presentes en el tanque.	El tanque no cuenta con Dosier o planos de fabricación que permitan determinar los materiales de las tuberías o niples soldados para las boquillas.	Revisar expediente técnico de fabricación, si no se tiene realizar ensayos metalográficos al material existente	

15	15	Sobre el espesor de la plancha de fondo respecto de la plancha del 1er anillo debería ser mayor espesor.	La plancha del casco del primer anillo tiene un espesor de 1/2" y la plancha del fondo 1/4"	Diseñar el fondo del tanque teniendo en cuenta el empleo de planchas de 5/8"de espesor.	
				Diseñar el fondo del tanque empleando un anillo anular de 5/8" de espesor y 600mm hacia el interior y las planchas centrales de 1/4" de espesor.	
16	16	Las planchas de refuerzo de forma anular bajo la pared del tanque deben ser soldados a tope.	El fondo del tanque no cuenta con refuerzo de forma anular	NA	
17	17	Las uniones soldadas verticales y horizontales de las planchas del cilindro deben ser de penetración y fusión completa	Se observa buenas condiciones mecánicas, pero no hay dossier	Elaborar planos as built del cilindro del tanque	
18	18	Prever márgenes de corrosión no menores a 1.5 mm para la estructura soporte de los techos	El tanque no cuenta con documentación y/o planos de la estructura soporte del techo	Elaborar planos as built de las columnas y medición de espesores	
19	19	Prever junta débil (API 653) y emergency venting (API 2000)	Si hay junta débil, pero no hay documentación del fabricante	Elaborar memoria de cálculo que avale el diseño de la junta débil	
20	20	Techo más de 125 kg/m2 de carga viva	No hay documentación del fabricante	Elaborar memoria de cálculo que avale el diseño del techo	
21	21	Boquillas y manholes deben ser API 650	Ninguna boquilla y manhole es API 650	Elaborar memoria de cálculo y planos de detalle de las conexiones	

				adecuar las boquillas del cilindro del tanque según diagramas y tablas del API 650	
22	22	Venteo libre tipo cuello de ganso (con mesh 4 en Al)	La conexión de venteo libre del techo no cuenta con "malla mesh 4".	Incluir en su extremo una malla de acero MESH 4.	
23	23	La ventilación de presión-vacío debe usarse con líquidos con pto de inflamación menor a 37.8°C y cercana a 8.3°C	El tanque almacena residual 500 cuyo punto de inflamación es 65.5 °c	NA	
24	24	Acceso manhole del tanque y facilidades (como línea de vida) en el techo	No hay soportes de línea de vida en techo, hay 2 manholes en el techo de 24" y 3 en el cilindro de 27".	Instalar soporte para línea de vida (API 650) Elaborar plano de detalle de las boquillas del techo (manholes)	
25	25	Sobre el sistema de drenaje	El drenaje del tanque es de Ø4" y el extremo interior termina en curva a una distancia de 120mm del fondo del sumidero, En cuanto a la capacidad del sumidero difiere de lo establecido en el API 650.	Además elaborar plano As Built del sumidero	
26	26	Según NFPA 11 debe tener cámara de espuma según diam. Del tanque	El tanque cuenta con el sistema de cámara de espuma y presenta 1 boquilla de ingreso al tanque. Interiormente se observa la inadecuada instalación del deflector.	Se recomienda reubicar boquilla de espuma para evitar la interferencia con canal de soporte de techo.	

27	27	No menos de 01 medidor de nivel de líquido	El tanque cuenta con un medidor de nivel accesible y visible desde el nivel del suelo.	NA	
28	28	Boquillas de 1" para termopozo y temperatura instalada en el casco del tanque (productos negros)	El tanque cuenta con conexiones de 25 mm DN (1 pulgada) previstas para la instalación de termopozos y termómetro	Instalar termopozo y termómetro según el artículo 42° aa) del D.S. 052-93-EM	
29	29	Facilidades para la medición y muestreo (escaleras, boquillas)	Las medidas si cumple con la normaAPI650.	Se recomienda elaborar plano de detalle de la escalera espiral del tanque.	
30	30	Barandas y plataformas en techo en el 100% del techo	El tanque cuenta con baranda es su periferia	Elaborar plano de detalle de la baranda del techo del tanque.	
31	31	La valvulería del Tanque debe ser conforme al producto de almacenaje.	No cuentan con información técnica de las válvulas ni de las conexiones del tanque.	Realizar la inspección, el mantenimiento y prueba hidrostática de las válvulas.	
32	32	Aterrar el tanque	El tanque solo cuenta con 3 puntos a tierra, lo mínimo requerido es 4 según el API 650.	Como mínimo deben haber 4 platinas de aterramiento soldadas al cilindro del tanque. Las platinas deben ser de material inoxidable y no se pintaran,	

ANEXO 8.1.2

PLAN DE CALIDAD

PLAN DE CALIDAD

PROYECTO

TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE 8 DEL TERMINAL DE CHIMBOTE

CLIENTE

TERMINALES DEL PERU

REV- 0

Rev.	Fecha	Emitido para:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
0	18-08-2016	Revisión Cliente	Luis Cristóbal	Juan Mogollón	
			Ing. Control de calidad	Ing. Residente de Obra	Supervisión
			DOMINION PERU	DOMINION PERU	
	Firma		Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	Juan Eduardo Mogollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

HT INGENIERIA & CONSULTORIA S.A.C. PMC VºBº CARLOS MACALUPÚ PINEDO

INGENIERIA & CONSULTORIA PMC VºBº CARLOS MACALUPÚ PINEDO

VºBº JESUS HUARANGA ALLAUCA - CQP

CONTROL DE CAMBIOS

REV.	FECHA	ELAB.	REVISADO	ADICIÓN /SUPRESIÓN.	TEXTO MODIFICADO
1	18-08-2016	L.C.U	J.M.C	—	DOCUMENTO INICIAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
2. OBJETIVO 5
3. ALCANCE 5
4. REFERENCIA 5
4.1 Abreviaturas 5
4.2 Códigos y Normas 5
5. DEFINICIONES 6
6. POLÍTICA DE CALIDAD 6
6.1 Plan de Calidad 6
6.2 Procedimientos de trabajo 7
6.3 Registros de Calidad 7
7. RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN 7
7.1 Gerente de Proyectos 7
7.2 Residente de Obra 7
7.3 Supervisor Civil 8
7.4 Supervisor de Mecánico 8
7.5 Ingeniero de Control de Calidad 8
7.6 Inspector QA/QC. 8
7.7 Ingeniero de Seguridad Y M.A 8
8. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 9
9. CONTROL DE PROCESOS GLOBALES 9
9.1 Control de Procesos en Estructuras Metálicas. 9
9.2 Control de Procesos en Obras Civiles. 9
10. CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO 10
10.1 Control de Calidad de Materiales 10
10.2 Control de calidad de la soldadura en Estructuras Metálicas 10
10.3 Control de calidad de la pintura 10
10.3.1 Pintura en taller 10
10.3.2 Resane de Pintura en obra 10

11. CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES 11

11.1 Control de Calidad de Materiales 11

11.2 Inspección de Relleno y Compactación 12

11.3 Inspección del Método de Construcción 12

11.4 Inspección del Método de Construcción- Concreto 12

11.5 Control del Equipo de Inspección, Medición Y Ensayo 13

12. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS 13

12.1 Inspección Visual 13

12.2 Inspección por Líquidos Penetrantes 14

12.3 Inspección Gammagrafía 14

13. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME 14

14. ACCIONES DE MEJORA 14

15. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS 14

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Control de Calidad para el **PROYECTO "TRABAJOS DE ADECUACIÓN DEL TANQUE N° 8"**, forman parte de su Sistema de Gestión de Calidad, el cual está basado en la Norma ISO 9001:2008 y y comprenden los métodos, las prácticas y métodos de los que hará uso para asegurar a sus clientes que la ejecución de todos sus procesos a llevarse a cabo en cada proyecto, se realizaran bajo control y de acuerdo a las normas y los requisitos de calidad aplicables a dicho proceso.

DOMINION PERU ha elaborado procedimientos de trabajo, Plan de puntos de Inspección (PPI), dichos documentos son complementados con Registros de Calidad, con la finalidad de dejar evidencia objetiva del cumplimiento de dicho Control. Todos estos documentos forman parte del Plan de Calidad para este Proyecto.
El contenido de todos estos documentos permitirá dar la confiabilidad a nuestro Cliente, de que los trabajos que ejecute **DOMINION PERU** serán concordantes con lo establecido en las Normas y Especificaciones Técnicas correspondientes.

DOMINION PERU, entregará, al finalizar el Proyecto o en entregas parciales de ser requerido, el Dossier de Calidad del Proyecto con toda la información de Calidad correspondiente a éste, con los Certificados y Registros que evidenciarán el cumplimiento de las Especificaciones y Requisitos establecidos para este Proyecto.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer las acciones para asegurar la correcta implementación de sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2008 aplicado por DOMINION PERU, realizándose la Planificación de la Calidad para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos por nuestro Cliente, en los trabajos de Obras Civiles, Obras Mecánicas y Obras de Montaje – Mecánico del PROYECTO **"TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE N° 8 DEL TERMINAL DE CHIMBOTE"**.

3. ALCANCE

El Plan de calidad comprende el alcance para los trabajos de fabricación, civiles y montaje, indicando la secuencia de procesos o actividades constructivas a ejecutar en las etapas del Proyecto y establecer, implementar y ejecutar un sistema de gestión de la calidad.

4. REFERENCIA

4.1 Abreviaturas

- AISC — American Institute of Steel Construction.
- ASTM — American Society for Testing and Materials.
- AWS — American Welding Society.
- SSPC — Steel Structures Painting Council.
- NTP — Norma Técnica Peruana.
- RNE — Reglamento Nacional de Edificación
- NFPA — National Fire Protection Association
- ACI — American concrete Institute
- NTE — Norma Técnica de Edificación
- NFPA — National Fire Protection Association

4.2 Códigos y Normas

- ASTM A6 — Standard Specification for general Requirements for rolled Structural Steel, bars, plates, shapes, and sheet pilling.
- ASTM A36 — Standard Specification for Structural Steel.
- AWS D1.1 — Structural Welding Code Steel.

- A5.1 Specification for covered carbon Steel Arc Welding Electrodes.
- A5.17 Specification for carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged arc Welding.
- A5.18 Specification for carbon Steel Filler Metals for gas Metal arc Welding.
- SSPC Steel structures painting council.
- SSPC-SP5 Preparación superficial arenado al blanco.
- ACI 117 Especificaciones estándar para las tolerancias de la construcción con concreto y materiales.
- ACI 318 Requisitos de reglamento para concreto estructural.
- ACI 301 Especificaciones para Concreto Estructural
- ASTM C 150 Standard Specification for Portland Cement
- ASTM A82 Especificación Estándar para Alambre de Acero Liso, para Concreto Reforzamiento.
- ASME B31.4 Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries
- ASME B31.3 Procesos Piping.

5. DEFINICIONES

- **Plan de Calidad**: Documento que sustenta los procedimientos y controles que deben aplicar los responsables de ejecutarlos en el Proyecto, en el proceso, producto o contrato especifico.
- **ISO**: Organización Internacional de Estándares.
- **Mejora continua**: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.
- **No Conformidad**: Incumplimiento de un requisito (especificaciones técnicas del proyecto, planos aprobados para construcción y procedimientos)
- **Satisfacción del cliente**: Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido su requisitos
- **Acción Preventiva**: Acción tomada para no cometer una falla constructiva de No Conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.
- **Acción Correctiva**: Tarea ejecutada para eliminar la causa de una No Conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Eficacia**: Calificativo dado de buen cumplimiento del proceso dentro de lo especificado. en la cual las actividades planificadas se llevan a cabo y se alcanzan los objetivos planificados.
- **Proceso**: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que se interrelacionan para lineamiento del procedimiento.
- **Producto**: Resultado de los procesos interactuantes que viene a ser lo solicitado por el Cliente.
- **Trazabilidad**: Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

6. POLÍTICA DE CALIDAD

6.1 Plan de Calidad

El Plan de Calidad tiene como finalidad proporcionar la confianza a nuestro Cliente de que DOMINION PERU cumplirá con sus requisitos de Calidad. Para esto incluye, mediante los documentos que lo componen, las actividades requeridas de Control e Inspección a través de los procesos del Proyecto, así como los criterios de aceptación de las mismas para asegurar el cumplimiento de los requisitos de nuestro Cliente para este Proyecto.

6.2 Procedimientos de trabajo

Los procedimientos de trabajo determinan, para cada actividad definida para el presente proyecto, el alcance, fundamentos, actividades a realizarse y responsabilidades para la inspección de los productos resultantes del proceso. Indican, además, todos los documentos aplicables en la inspección de dicho proceso.

6.3 Registros de Calidad

Los Registros de Calidad son los documentos que proporcionarán evidencia objetiva de que los controles e inspecciones se han cumplido y de que los resultados se ajustan a las especificaciones o requisitos establecidos para el Proyecto. Cada Plan de Puntos de Inspección, indican los Registros en los que consignarán los resultados obtenidos en los controles e inspecciones ejecutadas.
Los Certificados de Calidad de los materiales a utilizarse en el Proyecto, también son considerados como Registros de Calidad.

7. RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

7.1 Gerente de Proyectos

- Mantener la comunicación entre la Obra
- Mantener y liderar las relaciones contractuales con el cliente, realizando una adecuada gestión técnica y comercial.
- Cotizar y negociar los precios y subcontratos más relevantes.
- Gestionar la recepción, por parte del cliente, de la obra.
- Mantener las relaciones en representación de la empresa con terceros.
- Planificar, asignar recursos, definir las metas y objetivos para la ejecución del proyecto.
- Implementar los controles necesarios para minimizar desviaciones económicas de obra, haciendo su seguimiento y permanente control.
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos planificados a través de acciones de control.

7.2 Residente de Obra

- Programar, planificar y controlar en detalle la ejecución de la obra.
- Aprobar las maniobras de construcción y montajes.
- Implementar la excelencia operacional, con el control de costos, productividad y control de pérdidas de obra, tanto propios como subcontratos.
- Liderar y asegurar que operen los controles de obra establecidos para cumplir con los procedimientos y objetivos del Proyecto; tomando las medidas correctivas necesarias que surjan de estos controles.
- Dotar oportunamente al proyecto de recursos suficientes para cumplir con los plazos, calidad contratada y estándares de SSOMA.
- Dirigir, según se establezca, las reuniones de coordinación de obra.
- Administración del contrato de construcción cumpliendo cabalmente las especificaciones solicitadas.
- Revisar y conocer los documentos del contrato.
- Gestionar la recepción, por parte del cliente, de la obra.
- Liderar la entrega al cliente de los documentos contractuales.
- Cumplir y hacer cumplir los procedimientos internos de la empresa.
- Atender al cliente y evaluar sus problemas, incorporándolos dentro de las prioridades de la obra.
- Participar en la negociación de trabajos adicionales.
- Representar a la Empresa frente a autoridades locales.
- Controlar que se cumplan estados de pago oportunos todo lo que se ejecuta en la obra.
- Elaborar o designar al responsable de elaborar la Memoria Final de Obra y presentarla al Gerente de Proyecto.

7.3 Supervisor Civil

- Planificar y coordinar en detalle los recursos necesarios para el cumplimiento del plan de trabajo.
- Controlar los protocolos de las inspecciones, pruebas o ensayos realizados en campo.
- Realizar el Control de Calidad de los trabajos, en las Obras.
- Participar en la identificación, evaluación y control de los peligros y aspectos ambientales significativos.
- Dar las facilidades para la capacitación del personal.
- Proveer a la oficina administrativa de obra una base de datos con el personal requerido para ejecutar la obra.
- Realizar el levantamiento de observaciones de obra generadas por el cliente para la recepción final de la obra.

7.4 Supervisor de Mecánico

- Supervisar la aplicación del plan de trabajo
- Participar en la identificación, evaluación y control de los peligros y aspectos ambientales significativos.
- Dar las facilidades para la capacitación del personal.
- Hacer cumplir los procedimientos de trabajo en la ejecución del proyecto
- Coordinar las inspecciones con el Responsable del control de calidad

7.5 Ingeniero de Control de Calidad

- Elaboración del Plan de Calidad
- Archivar, actualizar, distribuir y controlar el Plan de Calidad
- Capacitar al personal de campo respecto de la aplicación del Plan de Calidad.
- Distribuir, controlar, revisar y asegurar el cumplimiento de los procedimientos operativos.
- Realizar el aseguramiento de calidad
- Gestionar las No Conformidades del Sistema de Gestión de Calidad (Facilitador y Controlador)
- Controlar y distribuir la documentación del Sistema de Gestión de calidad en obra.
- Elaborar el Dossier de Calidad de la Obra
- Implementar las acciones de mejora del Sistema de Gestión.

7.6 Inspector QA/QC.

- Aplicar los registros y procedimientos de calidad.
- Verificar la calidad de los procesos constructivos del proyecto.
- Informar al Ingeniero de calidad los resultados de los controles de calidad
- Aplicar el plan de calidad aprobados por el cliente.
- Aplicar control de calidad a todos los procesos del proyecto.
- Efectuar las actividades operativas establecidas en el plan de calidad.
- Realizar los registros de control de calidad de los procesos constructivos.
- Inspeccionar, autorizar y liberar los materiales que serán suministrados de forma permanente al cliente.

7.7 Ingeniero de Seguridad Y M.A

- Elaborar, analizar, mejorar y auditar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional y su documentación anexa.
- Controlar y asegurar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, coordinando para este fin con el Residente del Servicio.
- Ser parte activa en la capacitación sobre la política de SSOMA al personal nuevo que ingresa al Proyecto y al personal que necesite un refuerzo del mismo.
- Liderar las reuniones y las charlas de 5 minutos referentes a la Seguridad y Salud Ocupacional.
- Asesorar en el desarrollo de los Análisis de Riesgos y elaboración de los ATS al área operativa.
- Realizar inspecciones generales a los frentes de trabajo del proyecto para verificar que los trabajos se estén realizando cumpliendo los procedimientos, normas e instructivos de SSOMA.
- Programar capacitaciones al personal sobre temas de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Detener cualquier trabajo del servicio, en caso se detecte una condición o acto sub-estándar, y asegurar la eliminación de esta condición para el reinicio de los trabajos.
- Supervisar en campo el cumplimiento cabal de los procedimientos, normas e instructivos de seguridad.
- Asegurar el cumplimiento en la disponibilidad y calidad de los equipos de protección personal.
- Reportar de inmediato al Residente del Servicio todos los incidentes o accidentes que pudieran suscitarse.

8. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

DOMINION PERU llevara un Aseguramiento de Calidad que permita el establecimiento y mantenimiento de procedimientos documentados, registros de control de calidad.

9. CONTROL DE PROCESOS GLOBALES

9.1 Control de Procesos en Estructuras Metálicas.

El control de los procesos constructivos se realizará según el servicio contratado y aplicación respectiva del proyecto de acuerdo a los procedimientos internos que tiene establecido DOMINION PERU:

- Fabricación
- Ensamble de estructuras
- Montaje
- Nivelación
- Soldadura
- Ensayos no destructivos
- Resane de pintura en obra

9.2 Control de Procesos en Obras Civiles.

- Relleno y Compactación.
- Cimentación y zapatas.
- Instalación de acero de refuerzo.
- Encofrado del acero.
- Vaciado y dosificación de concreto.
- Trabajos de albañileria.

10. CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

Para la Inspección de control de calidad del montaje se verificara la trazabilidad y el estado del componente, La inspección de control de calidad dimensional para montaje se realizara según los planos entregados por el cliente, montaje y Tolerancias del criterio de aceptación del ASTM A6 e ISO 13920.

10.1 Control de Calidad de Materiales

Los materiales suministrados en las diferentes especialidades del proyecto serán inspeccionados según las bases establecidas del contrato a través de los certificados de calidad aplicando un registro de control de materiales y de acuerdo a las normativas del ASTM.
Los aceros suministrados en planchas, barras y perfiles para el proyecto serán en calidad ASTM según las bases del proyecto o un acero equivalente aprobado por la supervisión del cliente, según el certificado de calidad del material.

10.2 Control de calidad de la soldadura en Estructuras Metálicas

La selección de los procesos de soldadura a utilizar en el presente proyecto se aplica en función al espesor del Acero, criterios de producción, posición de soldadura y control de calidad y según lo permitido por el código de soldadura ASME IX, API 650, AWS D.1.1

10.3 Control de calidad de la pintura

10.3.1 Pintura en taller

- La Pintura a aplicar sobre el interior del tanque serán como indica la tabla N° 1

Capa	Producto
1ra - General	Primer Epoxi - Amina
2da - General	Esmalte Epoxi Amina UHS

Tabla N°1

- La Pintura a aplicar sobre el exterior del tanque serán como indica la tabla N° 2

Capa	Producto
1ra - General	Zinc Inorganico
2da - General	Epoxi Poliamida amina
3era - General	Poliuretano alifático de alto brillo

Tabla N°2

10.3.2 Resane de Pintura en obra

Si la estructura necesita un resane de pintura en obra se podrán realizar según los ítems descritos:

A) Limpieza con solventes: SSPC-SP1

En caso de daño superficial considerar en el lavado y enjuague con detergente biodegradable utilizando trapo industrial, mediante este método son removidos los contaminantes como grasa, aceite, polvo y sales solubles que se presente en las superficies de los elementos.
Luego se procederá a secar las estructuras con aire seco y/o paños industriales hasta que las estructuras queden totalmente secas.

B) Limpieza Manual Mecánica: SSPC-SP2

Este método utiliza herramientas manuales, para eliminar impurezas tales como: oxidación, y otras incrustaciones que puedan ser removidas con el esfuerzo humano, se puede utilizar laminas abrasivas (Lijas N° 40 y N°60) antes de la aplicación de la primera capa.

C) Limpieza con Equipos de Poder: SSPC-SP3

En caso de zonas con daños de soldadura, aqui se utiliza herramientas eléctricas o neumáticas, para eliminar impurezas tales como: residuos de soldaduras, pintura envejecida y otros incrustantes se puede utilizar escobillas de cerdas metálicas circulares, disco de copas, discos de corte de abrasivos y lijadoras, es necesario proceder con cuidado para no pulir la superficie ocasionando la disminución o eliminación del perfil de anclaje.

D) Preparación superficial - Chorro abrasivo grado comercial: SSPC-SP6

Una superficie limpia con chorro abrasivo comercial se define como una de la cual se ha eliminado toda materia extraña, herrumbre, óxido de laminación y pintura antigua por medio de partículas abrasivas de alta velocidad. Es permisible que queden pequeñas sombras, rayas y decoloraciones superficiales causadas por manchas de herrumbre o vestigios de óxido de laminación. Pueden quedar además en la superficie, restos de pinturas antiguas firmemente adheridas. La norma establece que por lo menos dos tercios de la superficie deberá estar libre de residuos y el resto sólo deberá presentar leves manchas, decoloraciones y restos de pintura antigua bien adherida (1/3" x I plg.2)

E) Preparación superficial - Metal Blanco: SSPC-SP5

Limpieza con chorro de Abrasivo Grado Metal Blanco.
Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. Una superficie tratada con este método, presenta un uniforme color gris claro, ligeramente rugoso, que proporciona un excelente anclaje a los recubrimientos. La pintura primaria debe ser aplicada antes de que el medio ambiente ataque a la superficie preparada

11. CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

11.1 Control de Calidad de Materiales

Los materiales se inspeccionan para verificar que cumplan los requisitos de las especificaciones técnicas y que sean almacenados, manipulados y utilizados apropiadamente en obra.

- **Cemento**
  El tipo de cemento tipo V especificado en las especificaciones técnicas. El almacenamiento de todo el cemento y otros materiales debe estar en concordancia con ACI 301 y ACI 304R.

- **Aditivos**

  Se usaran aditivos de adherencia para concreto, aditivos de desmoldante para el encofrado, aditivos para el curado, de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C 494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructuras por construir.

- **Agregados**

  Según ASTM C33 para cemento se utilizaran:

  - Agregado Fino
  - Agregado Grueso

- **Agua**

  El agua para la preparación del concreto debe ser fresca, limpia y preferentemente potable; libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas.

11.2 Inspección de Relleno y Compactación

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia.
Para el relleno se presentara el Diseño de Proctor modificado, del material que emplearan como relleno, el mismo que tendrá como control la Densidad de Campo, el cual se debe obtener el 95% de compactación de los suelos.
Para el armado de la estructura de acero, se deberá cumplir con el espaciamiento y recubrimientos que indiquen los planos.
Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados.
Previo al llenado del concreto, se deberá realizar la limpieza con equipo de aire, dejando el área libre de material perjudicial para el concreto.
En los rellenos para estructuras se distinguirán las mismas partes que en los terraplenes, según la especificación técnica del proyecto.
Todo trabajo que se realice estará de acuerdo con las especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

11.3 Inspección del Método de Construcción

Se comunicara a la supervisión del cliente, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste verifique que los trabajos topográficos necesarios y la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.
Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

11.4 Inspección del Método de Construcción- Concreto

A) Dosificación

Cuando sea requerido se debe inspeccionar de acuerdo al Manual de inspección del Concreto ACI 311.

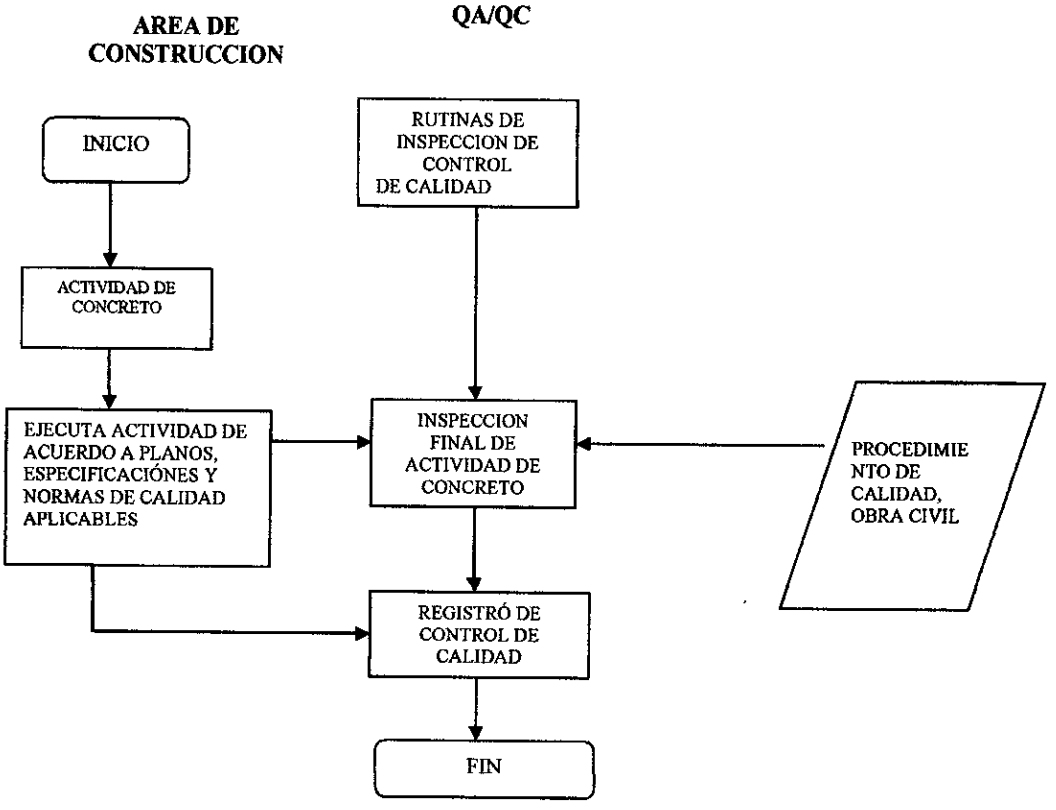
B) Medición y mezclado del concreto

La medición de las proporciones de los ingredientes del concreto y el mezclado de los mismos, se inspeccionarán de acuerdo a las prácticas recomendadas para la "Medida, mezclado, transporte y colocación del concreto", según el ACI 304.
Se presentara el Diseño de mezcla del concreto pre mezclado a utilizarse en la obra, además se realizara los controles del Slump antes de cada concreto, asimismo se realizara las roturas de testigos de concreto en 3, 7 y 28 días de edad.

C) Curado

El concreto será curado durante los primeros 7 días después de su colocación, utilizando un roseado permanente debidamente aprobado por Ing. de control de calidad de DOMINION PERU y del cliente, Durante la etapa del curado. El concreto será protegido de daños por acciones mecánicas tales como esfuerzos originados por cargas, impacto o excesivas vibraciones. El curado se deberá realizarse con aditivo curador químico (Sika Antisol S) para el concreto.
Todas las superficie del concreto ya terminadas, se protegerán de daños que pudieran ser causado por el equipo de construcción, materiales o procedimiento constructivo, acción de las lluvias.

D) Flujo grama para control del concreto



11.5 Control del Equipo de Inspección, Medición Y Ensayo

El proceso de control de equipos de medición y ensayo se realiza mediante las siguientes actividades:

- Los certificados de calibración serán solicitados por el Ing. de Control de Calidad.
- La recepción de los certificados de calibración en obra será responsabilidad del Ing. de Control de Calidad, quien inspeccionara el estado físico de los equipos.
- Antes de ser retirado a campo el equipo será verificado por el personal que lo utiliza confirmando su operatividad.
- Las verificaciones y calibraciones serán registradas.

12. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

DOMINION PERU durante todo el proceso de fabricación y montaje aplicará inspección no destructiva de acuerdo con el Código ASME de referencia y/o la Especificación técnica, la que corresponda.

12.1 Inspección Visual

- Se realizará al 100% de los cordones ejecutados.
- El procedimiento de inspección será el establecido por Código ASME –Sección. V
- Los criterios de aceptación a utilizar serán los establecidos en ASME Sección VIII.

12.2 Inspección por Líquidos Penetrantes

- Se realizará en coordinación con el cliente.
- El procedimiento de inspección será el establecido en el Código ASME Sección. V.
- El criterio de aceptación será el establecido en el Código ASME Sección VIII.

12.3 Inspección Gammagrafía

- Se realizará en coordinación con el cliente.
- El procedimiento radiográfico será de acuerdo con el código ASME Sección. V y con la especificación ASTM correspondiente.
- Toda esta documentación será proporcionada al cliente para su aprobación como empresa a contratar para la prestación del servicio.

13. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

DOMINION PERU tiene establecida la metodología para el Control de los Productos No Conformes.
Con esta metodología se asegura de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso y entrega no intencional.
Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme están definidos.
Para este proyecto se aplicará este tratamiento a los productos que no cumplan con algún requisito establecido:

- Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada.
- Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.
- Se mantendrán registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

14. ACCIONES DE MEJORA

A medida que el Proyecto avance se contará con mayor experiencia en la aplicación del Plan de Calidad propuesto el cual estará sujeto a revisión. Del resultado de su aplicación se obtendrá una información a utilizar para mejora de nuevos Planes de Calidad a futuros proyectos.

15. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

DOMINION PERU, ha establecido dentro de su sistema de gestión de la calidad, en el cual se detalla las acciones a seguir en caso de observarse un producto no conforme y las acciones correctivas que esto implica o las acciones preventivas para evitar su ocurrencia y/o recurrencia a lo largo del desarrollo del proyecto.

ANEXO 8.1.3

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

DOMINION	PROYECTO :	DOM-PPI-CIV-01
	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE N°8 DEL TERMINAL CHIMBOTE	REVISION: 0
	PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION CIVIL	FECHA: 24/07/2016
		PAGINA: 1 de 1

Proyecto:	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE
Cliente:	TERMINALES DEL PERU
Disciplina:	CIVIL

ITEM	Puntos de Inspeccion	Variable a Controlar	Responsable	Frecuencia	Criterios de Aceptacion	Especificacion / Documento de Referencia	Requerimiento de Inspeccion		Tipo de Inspeccion	Documentos de Inspeccion / Registro del Constructor
							Dominion	Supervision		
1	Documentos Tecnicos Contactuales	Revisar y tener disponibles ultimas revisiones	QC	Al inicio de obra y cada vez que se modifique un nuevo documento	Fecha de las ultimas revisiones de los documentos involucrados.	Planos y Especificaciones aplicables	P	R	Visual	N/A
2	Recepcion de Materiales (Arena, aceros, etc)	Verificar la conformidad de los productos respecto a los requerimientos de la Requisición	SC,QC	Cada vez que se realicen recepciones de material	Almacenar según especificaciones del fabricante, aprobación por el Cliente	Certificados de Calidad,	I	R	Visual	DOM-REG-004
3	Planos Civiles como construidos	Incorporar todos los cambios efectuados sobre los planos	SC,QC	Según Procedimiento	Verificar incorporación de cambios según Especificaciones del proyecto	Planos As built	I	R	Visual	N/A
4	Verificacion de los equipos Topograficos	Precision	QC	100%	Certificados de Calibracion	Certificados de Calibracion	P,I	P	Visual	Certificados de Calibracion
5	Verificacion del terreno e Interferencias	Conformidad del terreno	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos entregados por el cliente	P,I	I	Visual	DOM-REG-001
6	Levantamiento Topografico	Conformidad del Plano Real con el Plano de campo	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos entregados por el cliente	P,I	I	Visual	DOM-REG-001, DOM-REG-002
7	Excavacion y Perfilado	Ubicación con el plano de Campo	SC,QC	100%	Planos del cliente	Planos del Cliente	I	R	Documental	DOM-REG-001, DOM-REG-002
8	Control y verificacion de niveles de solado y colocación de encofrados	Conformidad con Plano	SC,QC	100%	Planos entregados por el cliente	Planos entregados por el cliente	PI	I	Documental	DOM-REG-001, DOM-REG-002 DOM-REG-013 DOM-REG-016
9	Control y Verificacion de colocacion de acero de refuerzo	Conformidad con Plano	SC,QC	100%	Procedimiento de Trabajo Planos entregados por el cliente	Planos del Cliente	I	R	Documental	DOM-REG-017
10	Vaciado de Concreto: - Obtencion de muestreo de concreto fresco. - Control de Temperatura. - Control de Asentamiento (Cono de Abrams). - Elaboracion y curado de probetas cilindricas en obra.	Temperaturas del Concreto. Asentamiento del concreto. Toma de Probetas.	QC	100%	Procedimiento de Trabajo.	Requerimiento de NTP 339,036 y/o ASTM C-172. Requerimiento de NTP 339,184 y/o ASTM C-1064 y criterios de aceptacion segun ASTM C94/C 94M-07. Requerimiento de NTP 339,035 y/o ASTM C-143. Requerimientos de NTP 339 033 y/o ASTM C31.	P,I	P	Visual	DOM-REG-003 DOM-REG-019
11	Control del concreto endurecido : Ensayo de resistencia a la compresion a 7, 14 y 28 dias.	Resistencia de concreto solicitado	QC	100%	Resultadod de Rotura	Requerimiento de NTP 339,034 y/o ASTM C-39	P,I	P	Visual	DOM-REG-014

Leyendas de Inspeccion

P= Se realiza con o sin Supervision del Cliente

E= El Constructor en Espera

I= Inspeccion

T= Ensayo

R= Revisado por el Cliente

Leyendas de Responsabilidades

QA/QC= Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad

QC= Control de Calidad

SC= Supervisor de Campo

RC= Residente de Obra

END= Evaluador de END Certificado

JESUS HUARANGA GALLACA - CQP - Visto

HT INGENIERIA & CONSULTORIA S.A.C. PMC VISS CARLOS MACALUPU PISCOYA

	Responsable de Control de Calidad (Dominion Peru)		Supervisor / Cliente
Nombre		Nombre	
Firma	DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	Firma	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Fecha		Fecha	

DOMINION	PROYECTO : TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE N°8 DEL TERMINAL CHIMBOTE PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION MECANICA	DOM-PPI-MEC-01	
		REVISION:	0
		FECHA:	24/07/2016
		PAGINA:	1 de 1

Proyecto:	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE
Cliente:	TERMINALES DEL PERU
Disciplina:	MECANICA

ITEM	Puntos de Inspeccion	Variable a Controlar	Responsable	Frecuencia	Criterios de Aceptacion	Especificacion / Documento de Referencia	Requerimiento de Inspeccion		Tipo de Inspeccion	Documentos de Inspeccion / Registro del Constructor
							Dominion	Supervision		
1. Documentacion Preliminar										
1.1	Revision de Documentacion Contractual	• Alcance Contractual. • Normas Aplicables. • Revision de Plan de Aseguramiento y Control de Calidad. • Revision del Plan de Puntos de Inspeccion. • Revision de Procedimientos de Trabajo.	QC	100%	• Propuesta tecnico economica. • Especificacion tecnica del cliente.	• Propuesta tecnico economica. • Especificacion tecnica del cliente. • Planos de Ingenieria basica.	I	R	• Documental	DOM - PLC - 001 DOM-PPI-MEC-01
1.2	Revision de Planos de Ingenieria	• Planos de Fabricacion. • Dimensiones basicas y complementarias • Arreglos generales • Actualizacion de cambios.	QC	100%	• Planos basicos del cliente.	• Planos de Fabricacion. • Normas de referencia. • Documentacion y/o transmitals del cliente.	I	R	• Documental	-
1.3	Calibracion Instrumentos de medicion y control	• Verificacion de Calibracion de Instrumentos. • Trazabilidad de Calibracion	QC	100%	• Incertidumbre de medicion dentro del rango aceptable de instrumento.	• Certificado de Calibracion.	I	R	• Visual • Documental	DOM-REG-005
2. Recepcion de Materiales										
2.1	Recepcion de Materiales, Materia Prima.	• Cumplimiento de especificaciones tecnicas del cliente. • Cantidad. • Dimensiones. • Estado del Suministro.	QC	• Cada vez que ingrese material.	• ASTM A6 • ASTM A36, ASTM A325, ASTM A53 Grado B, ASTM A234, ASTM A193 B7 /A194 2H, ASTM A105	• Ordenes de Compra. • Certificado de Calidad. • Especificaciones Tecnicas del Cliente.	I	R	Visual, Medicion directa.	DOM-REG-004
2.2	Recepcion de Soldadura y Pintura.	• Cumplimiento de especificaciones tecnicas del cliente. • Estado Fisico del suministro.	QC	• Cada vez que ingrese material.	• AWS A5.1/ A5.5/A5.18/A5.20 y otras aplicables. • Segun Hojas tecnicas del fabricante.	• Ordenes de Compra. • Certificado de Calidad. • Especificaciones Tecnicas del Cliente.	I	R	Visual, Documental	DOM-REG-004
2.3	Recepcion de Material Prefabricado.	• Planos de Fabricacion. • Dimensiones basicas y complementarias.	QC	• Cada vez que ingrese material.	• Planos y especificaciones del cliente.	• Especificacion tecnica del cliente. • Planos del cliente.	I	R	Visual, Instrumental, Documental	DOM-REG-004
3. Previos a la Prefabricacion en el TK-08										
3.1	Elaboracion y Calificacion de Procedimientos de Soldadura	• Procesos de Soldadura aplicables. • Detalle de Juntas • Variables esenciales. • Cumplimiento de especificaciones tecnicas.	QA/QC	• Previo al inicio del soldeo	• Cumplimiento de especificaciones y normativa aplicables.	• Base de datos WPS y PQR. • Planos aprobados emitidos por el cliente. • Asme seccion IX Ed. 2015	I	R	Documental	DOM-REG-012
3.2	Calificacion de Soldadores.	• Posiciones Calificadas. • Rango de espesores calificados. • Variables esenciales. • Rango de diametros calificados.	QA/QC	• Al ingreso de un nuevo soldador al proyecto. • Previo al inicio del soldeo.	• Cumplimiento de especificaciones y normativa aplicables.	• Base de datos de soldadores calificados. • Asme seccion IX Ed. 2015	I	R	Documental	DOM-REG-015

4.1	Habilitado y armado de Materiales	• Corte y Escuadra de perfiles. • Corte y escuadra de planchas • Plegado de planchas • Longitudes principales.	QC	100%	• Tolerancias Dimensionales.	• Según ISO 13920	I	R	Documental	DOM-REG-008
4.2	Control Dimensional	• Cumplimiento de especificaciones tecnicas. • Se realizara un control de 100% en elementos principales.	QC	100%	• Tolerancias Dimensionales.	• Planos aprobados para Fabricacion. • Especificaciones tecnicas.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-008
4.3	Soldadura	• Material Base y de aporte. • Parametro de soldeo. • Soldadura a tope con pentracion completa, soldadura a filete en refuerzos, conexiones, etc.	QC	100%	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificacion tecnica del cliente.	• Planos emitidos por el cliente. • WPS aplicable • Calificacion del soldador.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-009
5. Control de Proceso de Montaje										
5.1	Tendido de Fondo	• Presentacion y Ubicacion • Identificacion de Partes • Estado Superficial. • Diseño de Junta. • Control Dimensional y pendiente.	QC	100%	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificacion tecnica del cliente.	• Planos emitidos por el cliente. • Estandard API 650 • Especificaciones Tecnicas del Cliente.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-008
5.2	Soldeo del fondo del tanque	• Presentacion y ubicacion de planchas de fondo. • Identificacion de Partes • Secuencia de soldadura. • Inspeccion de soldadura.	QC	100%	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificacion tecnica del cliente.	• Procedimiento de soldadura • Estandard API 650 • WPS aplicable.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-009
5.3	Soldeo de accesorios del tanque: conexiones, escalera helicoidal, etc.	• Ubicacion de accesorios. • Inspeccion visual de soldadura. • Verificacion de ubicacion.	QC	100%	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificacion tecnica del cliente.	• WPS aplicables • Planos de Montaje. • Estandar API 650. • Especificaciones tecnicas del proyecto.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-009
5.4	Union Anillo - Fondo	• Calificacion de Soldadores. • Secuencia. • Limpieza entre pases. • Tamaño del cateto en la junta del filete.	QC	100%	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificacion tecnica del cliente.	• WPS aplicables • Planos de Montaje. • Estandar API 650. • Especificaciones tecnicas del proyecto.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-009
5.5	Inspeccion Visual	• Acabados. • Discontinuidades • ASME Seccion V - Art. 9	QC	• 100% Juntas soldadas. • Antes, durante y despues del soldeo.	• Según API 650 - Ed. 2014.	• ASME Seccion V - Art. 9 • Especificacion tecnica del cliente.	I	R	• Visual • Medicion directa.	DOM-REG-009
5.6	Inspeccion por Tintes Penetrantes	• Indicaciones • API 650 - Ed. 2014. • Cumplimiento de procedimientos.	QC	• 100% en los cordones de soldadura de la union Cilindro - Fondo. • 100% en los cordones de soldadura de la adecuacion de boquillas y manholes del cilindro.	• Según ASME Secc. VIII-Div. 1 - Apendice 8, 8-4	• Indicaciones • Especificacion tecnica del cliente.	I	R	• Visual • Documental	DOM-REG-010
5.7	Prueba de Diesel Caliente	• Indicaciones • API 650 - Ed. 2014. • Cumplimiento de procedimientos.	QC	• 100% en uniones de soldadura casco-fondo en el lado interno del tanque.	• Según API 650 - Ed. 2014.	• Según API 650 - Ed. 2014.	I	R	• Visual • Documental	DOM-REG-020
5.8	Inspeccion Radiografica	• Indicaciones • API 650 - Ed. 2014. • Cumplimiento de procedimientos.	QC	• 100% en las uniones soldadas de los injertos. • 10% en las uniones soldadas de las interconexiones de lineas.	• Según API 650 - Ed. 2014. • Procedimiento de proveedor.	• Según API 650 - Ed. 2014. • Procedimiento de proveedor.	I	R	• Visual • Documental	Informes de la empresa que nos brindara el servicio RT.

5.9	Inspeccion de conexiones apernadas y Control de Torque.	• Ajuste de pernos. • Alineamiento de bridas. • Certificado de calidad de pernos..	QC	• Cada lote	• Según plano de fabricacion.	• ASTM A 193 Gr. B7 y ASTM A194. • ASTM A325 / A307	I,T	R	• Visual • Documental	DOM-REG-021
5.10	Prueba Neumatica	• API 650 - Ed. 2014. • Cumplimiento de procedimientos.	QC	• En planchas de refuerzo en boquillas y cuerpo de tanque.	• ASME VIII Item UW-50 / UG-100 Subseccion A. • API 650 - Ed. 2014, Secc. 7.3.4	• API 650 - Ed. 2014, Secc. 7.3 • ASME Seccion VIII	I,T	R	• Visual • Documental	DOM-REG-022
5.11	Prueba de Vacio	• Presencia de fugas • API 650 - Ed. 2014. • Cumplimiento de procedimientos.	QC	• En cordones de fondo de tanques.	• API 650 - Ed. 2014, Secc. 8.6.9	• API 650 - Ed. 2014, Secc. 8.6	I,T	R	• Visual • Documental	DOM-REG-023
5.12	Prueba Hidrostatica	• Equipo e instrumentos de prueba. • Presion de Prueba • Criterio de aceptacion segun API 650 - Ed. 2014.	QC	• Según la especificacion.	• Según API 650 - Ed. 2014.	• Según API 650 - Ed. 2014. • Especificaciones tecnicas del cliente.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-011
6. Preparacion Superficial y Aplicación de Pintura										
6.1	Preparacion Superficial	• Limpieza Superficial. • Perfil de Rugosidad • Condiciones Ambientales	QA	100%	• Standard VIS 1. • Standard SSPC-SP10 • ASTM D447 • ASTM D4285 • ASTM E337	• Standard VIS 1. • Standard SSPC-SP6 • ASTM D447 - Medicion de perfil de rugosidad • Especificacion tecnica del cliente.	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-006
6.2	Aplicación de Pintura	• Limpieza Superficial. • Perfil de Rugosidad • Espesor de Pelicula seca.	QA	100%	• SSPC-PA2 (Tolerancia de +- 20% respecto al espesor final) • ASTM D4541-02 (5MPA min.) • Visual	• Standard SSPC-PA1 • Standard SSPC-PA2-Medicion de espesor de pelicula seca. • Hoja tecnica de la pintura • ASTM E337-Medicion de condiciones	I	R	• Visual • Documental • Instrumental	DOM-REG-007
7.Entrega Final										
7.1	Entrega Final de Obra	• Cumplimiento del Plan de Puntos de inspeccion. • Registro e inspecciones completas.	QA/QC	Al cierre del proyecto.	• Segun alcance contractual.	• Dossier de Calidad.	I	R	• Visual • Documental	-

Leyendas de Inspeccion

P= Se realiza con o sin Supervision del Cliente

E= El Constructor en Espera

I= Inspeccion

T= Ensayo

R= Revisado por el Cliente

Leyendas de Responsabilidades

QA/QC= Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad

QC= Control de Calidad

SC= Supervisor de Campo

RO= Residente de Obra

END= Evaluador de END Certificado

	Responsable de Control de Calidad (Dominion Peru)		Supervisor / Cliente
Nombre		Nombre	
Firma	DOMINION Luis A. Cristobal Ubaldo Responsable de Calidad	Firma	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC H1 Ingeniería & Consultoría S.A.C
Fecha		Fecha	

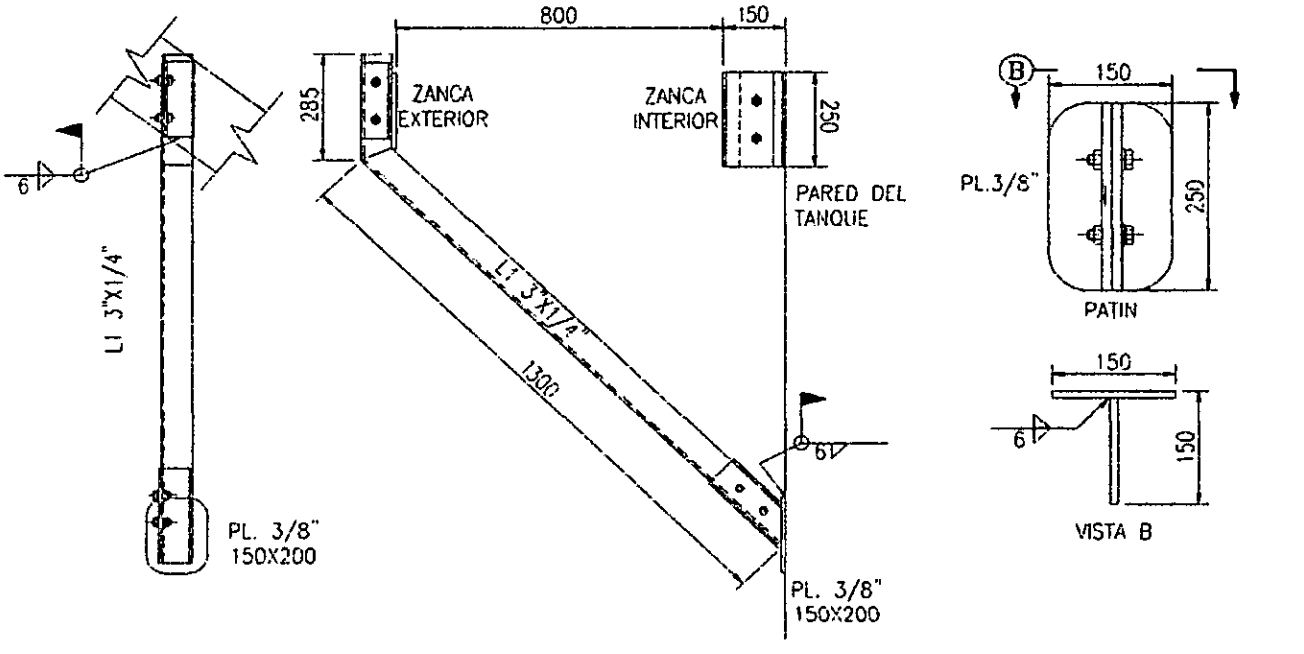
ANEXO 8.1.4

PROTOCOLOS

REGISTRO DE CONTROL DIMENSIONAL

CONCASAC INGENIERIA	GESTIÓN DE CALIDAD	DOMINION	REVISIÓN: 0
	REGISTRO DE CONTROL DIMENSIONAL		CODIGO: CC - GC - 003
			FECHA: 15/09/2016
			PAGINA : 1

Proyecto: TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE N° 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	Registro N°: 04
Cliente: TERMINALES DEL PERÚ S A C	Plano(s) de Referencia: DOM-TDP-M-TK 08-PL-09-2016
Equipo Empleado: Flexometro Calibrado	Fecha de Emisión: 24/09/16
Equipo y/o Elemento: ZANCA	Norma de Referencia: AWS D 1.1



TOLERANCIAS LINEALES SEGÚN ISO 13920 CLASE C(mm) / T= Tolerancia

T<400	400<T<1000	1000<T			2000<L<4000		4000<L<8000		8000<L<12000		
T= +/-4	T= +/-8	T= +/-8			T= +/-11		T= +/-16		T= +/-16		
Marca	Dimensión	A1 (mm)	A2 (mm)	A3 (mm)	A4 (mm)	A5 (mm)	A6 (mm)	A7 (mm)	____	____	
DOM-ZA	Valor Nominal	1300	285	150	250						
	Valor Real	1302	286	149	251						
	Variación	2	1	-1	1						

Comentarios:

APROBACIÓN FINAL

	REGISTRADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	APROBADO POR :
Cargo:	Responsable de Calidad	DOMINION	DOMINION	
Nombre:	CONCASAC Jimmy Caballero A S A C	Luis A. Cristóbal Ubaldo	Juan Eduardo Mogollón Cuñay	Sánchez Pizarro Anderson
Firma:		Responsable de Calidad	Residente Obra	Supervisión PMC
Fecha:				MT Ingenieria & Consultoria S.A.C.

JESUS HUARANGA ALLAUCA CGP

REGISTROS DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA

CONCASAC INGENIERÍA Comprometidos con tu proyecto	GESTIÓN DE CALIDAD REGISTRO DE INSPECCIÓN VISUAL	DOMINION	REVISIÓN: 0 CODIGO: CC - GC - 001 FECHA:17/09/2016 PAGINA: 1

nte: TERMINALES DEL PERÚ S A C.	Registro N°: 05
ecto: TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE N° 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	Plano(s) de Referencia: DOM-TDP-M-TK 08-PL-05-2016
po y/o Elemento: MANHOLE DE CASCO 30"	Fecha de Emisión: 14/10/16

SE ADJUNTA PLANO

ITEM	CÓDIGO JUNTA	TIPO DE SOLDADURA	CÓDIGO DE SOLDADOR	WPS	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACIÓN DE SOLDADURA			OBSERVACIONES
						TIPO DISCONT.	ACEPTAR / REPARAR	RESULT. DE REPAR.	
1	J01	A Tope	W-VRVO	ATICO-001	15/10/2016	–	ACEPTADO	–	–
2	J02	Filete	W-VRVO	ATICO-001	15/10/2016	–	ACEPTADO	–	–
3	J03	Filete	W-VRVO	ATICO-001	15/10/2016	–	ACEPTADO	–	–

ABREVIATURAS DE LOS TIPOS DE DEFECTOS Y/O DISCONTINUIDADES

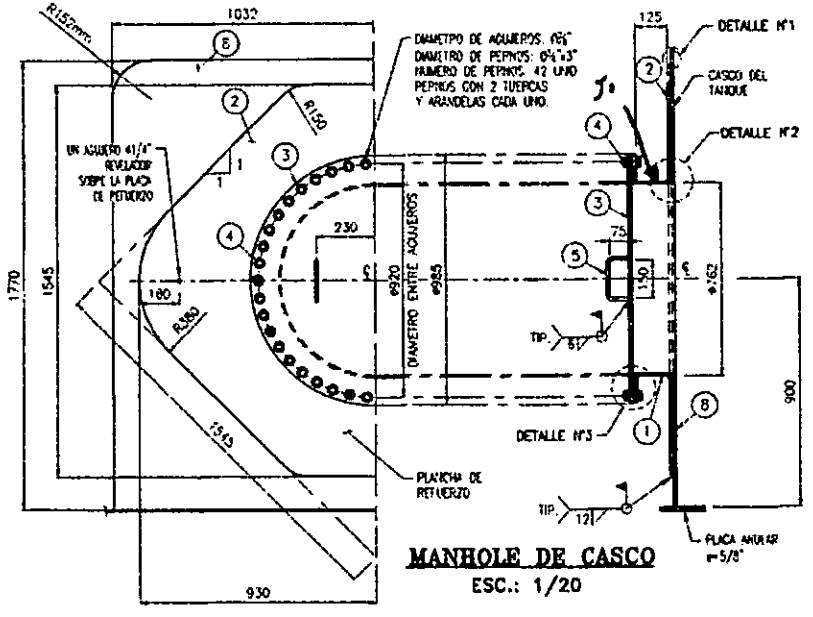
: Socavación	3. S: Escoria	5. P: Porosidad aislada	7. HL: High-Low	9. IP: Penetración incompleta
HL: solape	4. IF: Fusión incompleta	6. CP: Porosidad agrupada	8. C: Fisura	10. OT: Otro

entarios:

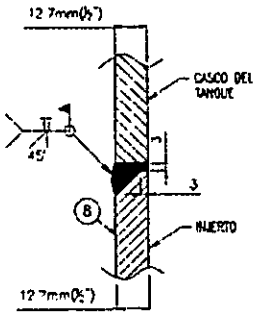
ROBACIÓN FINAL

	EJECUTADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR :
Nombre:	Responsable			
CARGO	Jimmy Caballero CONCASAC INGENIERIA S.A.C. RUC 20601269011 Ing. Jimmy Caballero Caballero JEFE DE PROYECTOS	DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Advinson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Firma:				
Fecha:				

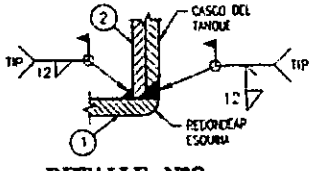
Ing. Luis A. Cristóbal U.
INSPECTOR NIVEL II
SNT - TC - 1A VT / PT



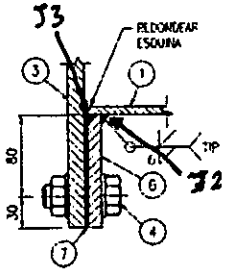
MANHOLE DE CASCO
ESC.: 1/20



DETALLE N°1
ESC.: 1/2



DETALLE N°2
ESC.: 1/5



DETALLE N°3
ESC.: 1/5

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	01	PL. 2295×150×1/2"	---	ASTM A-36, GRUPO II	34.3
2	01	PL. 1545×1545×1/2"	---	ASTM A-36, GRUPO II	118.9
3	01	PL. ø984×5/8"	---	ASTM A-36, GRUPO II	121.6
4	42	PERNOS ø3/4" C/01 TUERCAS Y A.P.	3"	ASTM A-193	---
5	02	BARRA ø3/8"×300mm	---	ASTM A-36, GRUPO II	3.90
6	01	PL. ø984×ø1762×1/2"	---	ASTM A-36, GRUPO II	48.6
7	01	924", GASKET 1/8"THK 150# SPIRAL WOUND	---	---	---
8	01	PL. 2085mm×1770mm×12.7mm	---	ASTM A-36, GRUPO II	358.6
				TOTAL	685.90

Sérgio Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

NOTA

1.- EL MANHOLE NUEVO DE 30" REEMPLAZARA AL MANHOLE EXISTENTE DE 27" EN LA MISMA UBICACION DONDE CORRESPONDA
2.- PARA LA INSTALACION SE HARAN LAS ADECUACIONES NECESARIAS EN CUANTO A CORTE Y SOLDADURA PARA LLEGAR A LA UBICACION ORIGINAL.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
A	09-06-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.		
B	11-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
1	05-02-16	CAMBIOS TECNICOS	M.H.Q.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

PROYECTO: INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

PLANO: DETALLE DE MANHOLE DE CASCO ø30"

NOMBRE ARCHIVO: TDP09015MPL003h01-1

TODAS LAS MEDIDAS EN mm EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA	REV.:	FORMATO
INDICADA	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-003	01 de 03	1	A3

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INSPECTRA S.A., PROHIBIDA SU REPRODUCCION.

CONCASAC INGENIERÍA Comprometidos con tu proyecto	GESTIÓN DE CALIDAD REGISTRO DE INSPECCIÓN VISUAL	DOMINION	REVISIÓN: 0 CODIGO: CC - GC - 001 FECHA:17/09/2016 PAGINA: 1

nte: TERMINALES DEL PERÚ S.A.C.	Registro N°: 07
yecto: TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE N° 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	Plano(s) de Referencia: DOM-TDP-M-TK 08-PL-07-2016
ipo y/o Elemento: MANHOLE DE TECHO 24"DE TOMA DE MUESTRAS	Fecha de Emisión: 17/10/16

SE ADJUNTA PLANO

ITEM	CÓDIGO JUNTA	TIPO DE SOLDADURA	CÓDIGO DE SOLDADOR	WPS	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACIÓN DE SOLDADURA			OBSERVACIONES
						TIPO DISCONT.	ACEPTAR / REPARAR	RESULT. DE REPAR.	
1	J01	A Tope	W-VRVO	ATICO-001	17/10/2016	–	ACEPTADO	–	–
2	J02	Filete	W-VRVO	ATICO-001	17/10/2016	–	ACEPTADO	–	–
3	J03	Filete	W-VRVO	ATICO-001	17/10/2016	–	ACEPTADO	–	–

JESUS HUARANGA PAUCAR V°B° CQP

ABREVIATURAS DE LOS TIPOS DE DEFECTOS Y/O DISCONTINUIDADES

Socavación	3. S: Escoria	5. P: Porosidad aislada	7. HL: High-Low	9. IP: Penetración incompleta
: solape	4. IF: Fusión incompleta	6. CP: Porosidad agrupada	8. C: Fisura	10. OT: Otro

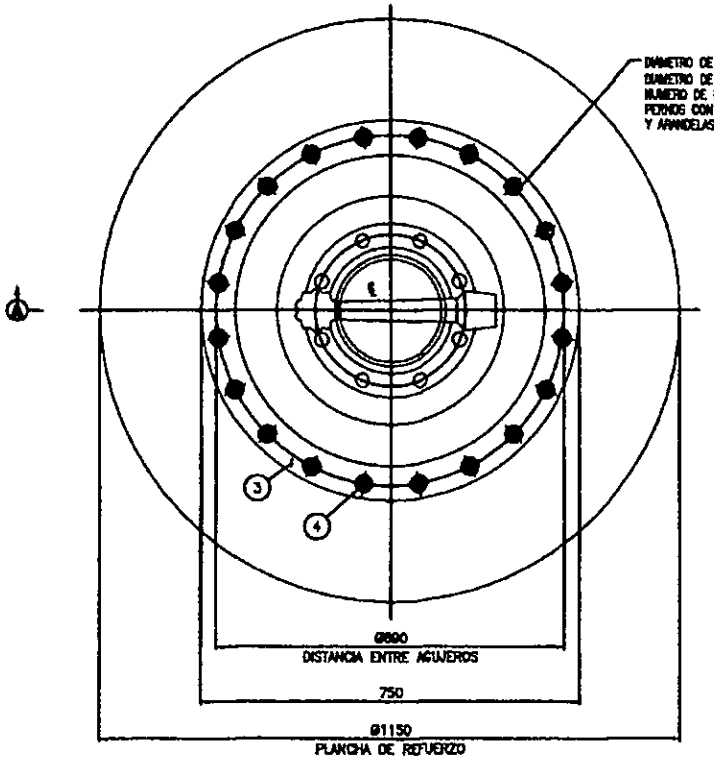
entarios:

PMC V°B° CARLOS LUIS CALDUCH PRESENCO

OBACIÓN FINAL

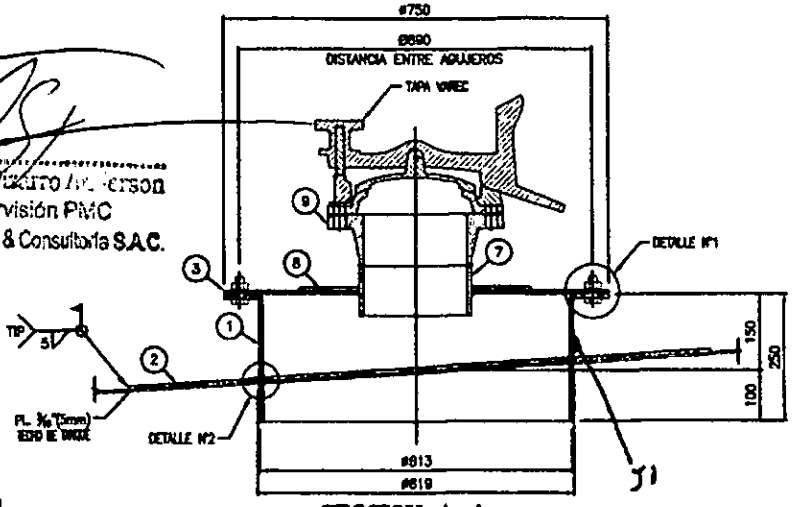
	EJECUTADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre:	Responsable			
CARGO	Jimmy Caballero CONCASAC INGENIERIA & S.A.C. RUC 20601	DOMINION Luis A. Cristóbal Obeido Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Cuba Residente Obra	Sanchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Firma:				
Fecha:				

Ing. Luis A. Cristóbal U.
INSPECTOR NIVEL II

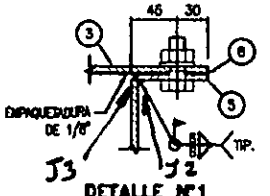


MANHOLE CON TOMA MUESTRAS- ø24"
ESC.: 1/10

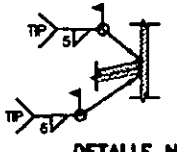
Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.



SECCION A-A
ESC.: 1/10



DETALLE N°1
ESC.:1/5



DETALLE N°2
ESC.:1/5

NOTA
1.-EL MANHOLE NUEVO REEMPLAZARA AL MANHOLE EXISTENTE EN LA MISMA UBICACION DONDE CORRESPONDA.
2.-PARA LA INSTALACION SE HARAN LAS ADECUACIONES NECESARIAS EN CUANTO A CORTE Y SOLDADURA PARA LLEGAR A LA UBICACION ORIGINAL.

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	01	PL. 1925x244x⅜"	---	ASTM A-36, GRUPO I	23.41
2	01	PL. Ø1130x⅜"	---	ASTM A-36, GRUPO I	65.95
3	01	PL. Ø750x⅜"	---	ASTM A-36, GRUPO I	28.03
4	20	PERNOS Ø5/8" C/01 TUERCAS Y A.P.	2½"	ASTM A-325	---
5	01	PL. Ø813x⅜"	---	ASTM A-36, GRUPO I	9.29
6	01	Ø24", CLASE 1 1/8"THK,150# SPIRAL WOUND	---	---	---
7	01	TUBERIA Ø6" SCH. XS	100	ASTM A-53 Gr.B	4.25
8	07	BRIDA WELDING NECK Ø6"x150#/RF	---	ASTM A-105	17.7
9	01	PL.Ø450x8225x⅜"	---	ASTM A-36, GRUPO I	7.57
				TOTAL	156.20

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
A	09-06-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.M.Z.	R.H.M.	J.B.E.		
B	11-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

PROYECTO: INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

PLANO: DETALLE DE MANHOLE DE TECHO ø24" DE TOMA MUESTRAS

NOMBRE ARCHIVO: TDP09015MPL003R03-0

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
INDICADA	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-003	03 de 03	0	A3

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INSPECTRA S.A., PROHIBIDA SU REPRODUCCION.

PRUEBAS DE LÍQUIDOS PENETRANTES

CONCASAC INGENIERIA	DOMINION	FORMATO	CÓDIGO:	CC - GC - 002
		REGISTRO DE INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES	REVISIÓN:	0
			FECHA:	17-09-2016
			HOJA:	1

1. DATOS GENERALES :

PROYECTO	TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE Nº8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	CLIENTE	TERMINALES DEL PERU SAC

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	CODIGO DEL ELEMENTO	PLANO DE REFERENCIA	REV.	ESTANDAR DE REFERENCIA	FECHA	N° REGISTRO
ESCALERA	ESC		0	D 1.1	27/09/2016	01

2. DESCRIPCIÓN:

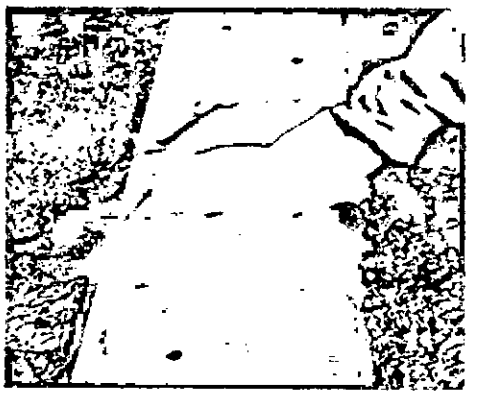
MATERIALES	N° PROCEDIMIENTO / REV.	PROCESO DE SOLDADURA	CONDICIÓN DE SUPERFICIE
ASTM A 36	PROC. LIQUIDOS PENETRANTES	SMAW	LIMPIEZA MECANICA

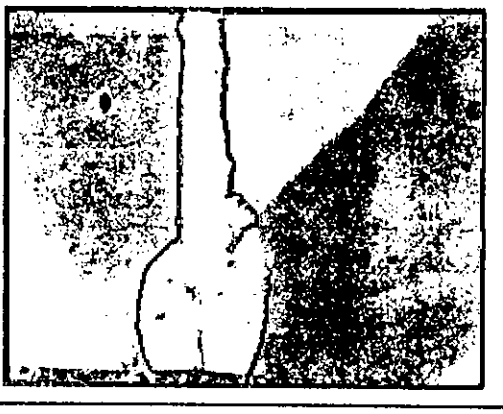
MÉTODO		*TIPO*		*APLICACIÓN PENETRANTE*			
A. LAVABLE CON AGUA		C. REMOVIBLE CON		1. FLUORESCENTE		1. BROCHA		INMERSIÓN	
B. POST-EMULSIFICABLE	X	SOLVENTE		2. VISIBLE	X	2. ROCIADO	X		

MÉTODO DE PRE-LIMPIEZA Y POST-LIMPIEZA				*ILUMINACIÓN*				*TIEMPO DE REVALADO*	*OTROS*
SOLVENTE	X	OTROS		LUZ VISIBLE	X	LUZ NEGRA		10 MIN	

3. ESQUEMA Y/O GRÁFICO:

ITEM	JUNTA	CODIGO DEL SOLDADOR	TIPO DE SOLDADURA		EVALUACIÓN Nº 1		DISCONTINUIDAD	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACIÓN Nº 2		RESULTADO	FECHA DE INSPECCIÓN
			A TOPE	FILETE	REPARAR	ACEPTADO			REPARAR	ACEPTADO		
01	J-01	W - VRVO	X	-	-	OK	.....	.....	.....	.....	A	27/09/2016





JESUS HUARANGA ALVA CGP

LEYENDA DE DISCONTINUIDADES :

FI	FISURA	PA	:	POROSIDAD AISLADA
PN	POROSIDAD ANIDADA	PL	:	POROSIDAD ALINEADA

KIT DE INSPECCIÓN :

PENETRANTE PENETRANT CANTESCO LIMPIADOR: CLEANER CANTESTO REVELADOR: DEVELOPER CANTESCO

4. APROBACION FINAL :

NIVEL II - PT	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR :
Ing. Luis A. Cristobal U. INSPECTOR NIVEL II SNT - TC - 1A VT / PT	DOMINION Luis A. Cristobal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Guray Residente Obra	Sánchez Fizarro Anderson Supervision PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C

CONCASAC INGENIERIA	DOMINION	FORMATO	CÓDIGO:	CC - GC - 002
		REGISTRO DE INSPECCION POR LÍQUIDOS PENETRANTES	REVISIÓN:	0
			FECHA:	17-09-2016
			HOJA:	1

1. DATOS GENERALES :

PROYECTO	TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE N°8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	CLIENTE	TERMINALES DEL PERU SAC

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	CODIGO DEL ELEMENTO	PLANO DE REFERENCIA	REV.	ESTANDAR DE REFERENCIA	FECHA	N° REGISTRO
MANHOLE DE TECHO Ø24" DE REGLETA	MTR	TDP-090-15-M-PL-003	0	API 650	15/10/2016	07

2. DESCRIPCIÓN:

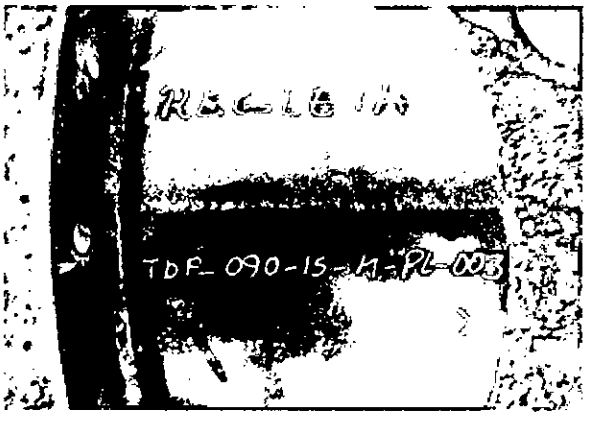
MATERIALES	N° PROCEDIMIENTO / REV.	PROCESO DE SOLDADURA	CONDICIÓN DE SUPERFICIE
ASTM A 36	PROC. LIQUIDOS PENETRANTES	SMAW	LIMPIEZA MECANICA

MÉTODO			*TIPO*		*APLICACIÓN PENETRANTE*			
A. LAVABLE CON AGUA		C. REMOVIBLE CON	1. FLUORESCENTE		1. BROCHA		INMERSIÓN	
B. POST-EMULSIFICABLE	X	SOLVENTE	2. VISIBLE	X	2. ROCIADO	X		

MÉTODO DE PRE-LIMPIEZA Y POST-LIMPIEZA			*ILUMINACIÓN*			*TIEMPO DE REVALADO*	*OTROS*
SOLVENTE	X	OTROS	LUZ VISIBLE	X	LUZ NEGRA	10 MIN	

3. ESQUEMA Y/O GRÁFICO:

ITEM	JUNTA	CODIGO DEL SOLDADOR	TIPO DE SOLDADURA		EVALUACIÓN Nº 1		DISCONTINUIDAD	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACIÓN Nº 2		RESULTADO	FECHA DE INSPECCIÓN
			A TOPE	FILETE	REPARAR	ACEPTADO			REPARAR	ACEPTADO		
01	J-01	W - VRVO	X	-	-	OK	.....	.....	.....	.....	A	15/10/2016



LEYENDA DE DISCONTINUIDADES :

FI	FISURA	PA	:	POROSIDAD AISLADA
PN	POROSIDAD ANIDADA	PL	:	POROSIDAD ALINEADA

KIT DE INSPECCIÓN :

PENETRANTE PENETRANT CANTESCO LIMPIADOR: CLEANER CANTESTO REVELADOR: DEVELOPER CANTESCO

4. APROBACION FINAL :

NIVEL II - PT	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR :
Ing. Luis A. Cristóbal U. INSPECTOR NIVEL II SNT - TC - 1A VT / PT	DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro A. Supervisión PMC Ingeniería & Consultoría S.A.C.

DOMINION	PROYECTO : TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	DOM-REG-010	
	REGISTRO END POR LIQUIDOS PENETRANTES	Emision:	01/10/2015
		Revision:	1
		Pagina:	1 de 1

Ubicacion: ESTANCA N°1 — Registro: 27

N° de Tanque: TANQUE N°8 - TERMINAL CHIMBOTE — Fecha: 08/11/2016

CODIGO / NORMA DE APLICACIÓN

- [x] ASTM E - 165: Standar Test Meted for Liquid Penetrant Examination
- [ ] ASME B 31.3: Process Piping
- [ ] ASME Secc. VIII: Rules for Construction of Pressures Vessels

TINTES

Tipo I — FLUORESCENTE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1209)
- [ ] B - Post emulsificable Lipofilico (ASTM E 1208)
- [ ] C - Removible con solvente (ASTM E 1219)
- [ ] D - Post emulsificable Hidrofilico (ASTM E 1210)

Tipo II — VISIBLE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1418)
- [x] C - Removible con solvente (ASTM E 1220)

INSUMO UTILIZADO	MARCA	CODIGO	FORMA DE APLICACIÓN	TIEMPO
Limpiador / Cleaner	Cantesco	C101-A	Spray	5
Penetrante / Penetrant	Cantesco	P101S-A	Spray	10
Revelador / Developer	Cantesco	D101-A	Spray	10

CONDICIONES DE PRUEBAS

Elemento Inspeccionado: VENTEO LIBRE DE TANQUE

Material: ASTM A36

Ensayo realizado en: OBRA

Limpieza: MECANICA

Item	Codigo del Elemento	Junta	Tipo de Junta	WPS	Soldador	Proceso	Observaciones
01	VENTEO LIBRE	J5-VLT	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	JEMC	SMAW	Aprobado
02	VENTEO LIBRE	J6-VLT	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	JEMC	SMAW	Aprobado

TIPO DE DEFECTOS:
- [ ] Porosidad (A)
- [ ] Fisura / Crack (E)
- [ ] Penetracion inadecuada (D)
- [ ] Falta de fusion (C)
- [ ] Socavado (F)
- [ ] Crater (G)

NOMENCLATURA:
Aa Porosidad Agrupada
Ab Porosidad Tubular
Ac Porosidad Aislada
C Falta de Fusion
D Penetracion inadecuada
Ea Fisura Longitudinal
Eb Fisura Transversal
Fb Socavado Externo
Ge Concavidad Externa
I Cordon Irregular
L Corrimiento de Borde

Ejecutado por: Ing. Luis A. Cristobal U.
INSPECTOR NIVEL II
SNT - TC - 1A VT / PT
FECHA:

Conclusiones: La Junta J5-VLT y J6-VLT son aceptadas.

VLT: Venteo Libre de Tanque.

ING CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU
Luis A. Cristobal Ubaldo
Responsable de Calidad
FECHA

ING RESIDENTE DOMINION PERU
Juan Eduardo Mogollón Curay
Residente Obra
FECHA

SUPERVISION
Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
FECHA

DOMINION	PROYECTO :	DOM-REG-010	
	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	Emision:	01/10/2015
	REGISTRO END POR LÍQUIDOS PENETRANTES	Revision:	1
		Pagina:	1 de 1

Ubicacion: ESTANCA N°1 — Registro: 32

N° de Tanque: TANQUE N°8 - TERMINAL CHIMBOTE — Fecha: 14/11/2016

CODIGO / NORMA DE APLICACIÓN

- [x] ASTM E - 165: Standar Test Meted for Liquid Penetrant Examination
- [ ] ASME B 31.3: Process Piping
- [ ] ASME Secc. VIII: Rules for Construction of Pressures Vessels

TINTES

Tipo I — FLUORESCENTE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1209)
- [ ] B - Post emulsificable Lipofilico (ASTM E 1208)
- [ ] C - Removible con solvente (ASTM E 1219)
- [ ] D - Post emulsificable Hidrofilico (ASTM E 1210)

Tipo II — VISIBLE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1418)
- [x] C - Removible con solvente (ASTM E 1220)

INSUMO UTILIZADO	MARCA	CODIGO	FORMA DE APLICACIÓN	TIEMPO
Limpiador / Cleaner	Cantesco	C101-A	Spray	5
Penetrante / Penetrant	Cantesco	P101S-A	Spray	10
Revelador / Developer	Cantesco	D101-A	Spray	10

CONDICIONES DE PRUEBAS

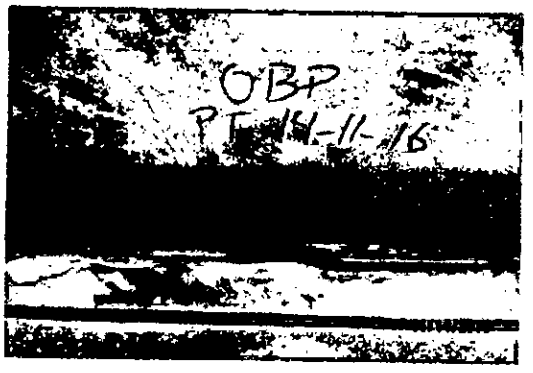
Elemento Inspeccionado: CASCO CON ANILLLO ANULAR

Material: ASTM A283 / ASTM A131

Ensayo realizado en: OBRA

Limpieza: MECANICA

Item	Codigo del Elemento	Junta	Tipo de Junta	WPS	Soldador	Proceso	Observaciones
01	CASCO-ANULAR	J2-CA2	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	OBP	SMAW	Aprobado
02	CASCO-ANULAR	J3-CA3	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	OBP	SMAW	Aprobado



TESIS HUARANGA ALLAUCA - UGP - V°B°

TIPO DE DEFECTOS:
- [ ] Porosidad (A)
- [ ] Fisura / Crack (E)
- [ ] Penetracion Inadecuada (D)
- [ ] Falta de fusion (C)
- [ ] Socavado (F)
- [ ] Crater (G)

NOMENCLATURA:			
Aa Porosidad Agrupada	Ac Porosidad Aislada	Ea Fisura Longitudinal	Ge Concavidad Externa
Ab Porosidad Tubular	C Falta de Fusion	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
	D Penetracion Inadecuada	Fb Socavado Externo	L Corrimiento de Borde

Ejecutado por: Ing. Luis A. Cristobal U.
INSPECTOR NIVEL II
SNT - TC - 1A VT / PT
FECHA:

Conclusiones: Las Juntas J2-CA2 y J3-CA3 fueron aceptadas

C: Casco A: Plancha Anular

ING. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU
Luis A. Cristobal Ubaldo
Responsable de Calidad
FECHA

ING. RESIDENTE DOMINION PERU
Juan Eduardo Mogollón Curay
Residente Obra
FECHA

SUPERVISION
Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
FECHA

DOMINION

PROYECTO :	DOM-REG-010	
TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	Emision:	01/10/2015
REGISTRO END POR LÍQUIDOS PENETRANTES	Revision:	1
	Pagina:	1 de 1

Ubicacion: ESTANCA N°1

N° de Tanque: TANQUE N°8 - TERMINAL CHIMBOTE

Registro: 34

Fecha: 14/11/2016

CODIGO / NORMA DE APLICACIÓN

- [x] ASTM E - 165: Standar Test Meted for Liquid Penetrant Examination
- [ ] ASME B 31.3: Process Piping
- [ ] ASME Secc. VIII: Rules for Construction of Pressures Vessels

TINTES

Tipo I — FLUORESCENTE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1209)
- [ ] B - Post emulsificable Lipofilico (ASTM E 1208)
- [ ] C - Removible con solvente (ASTM E 1219)
- [ ] D - Post emulsificable Hidrofilico (ASTM E 1210)

Tipo II — VISIBLE — Metodo:
- [ ] A - Lavable con agua (ASTM E 1418)
- [x] C - Removible con solvente (ASTM E 1220)

INSUMO UTILIZADO	MARCA	CODIGO	FORMA DE APLICACIÓN	TIEMPO
Limpiador / Cleaner	Cantesco	C101-A	Spray	5
Penetrante / Penetrant	Cantesco	P101S-A	Spray	10
Revelador / Developer	Cantesco	D101-A	Spray	10

CONDICIONES DE PRUEBAS

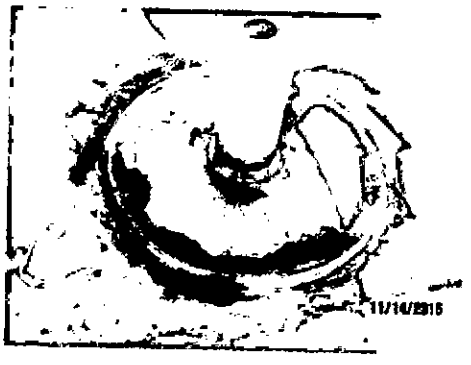
Elemento Inspeccionado: BOQUILLA DE TECHO Ø2"-1

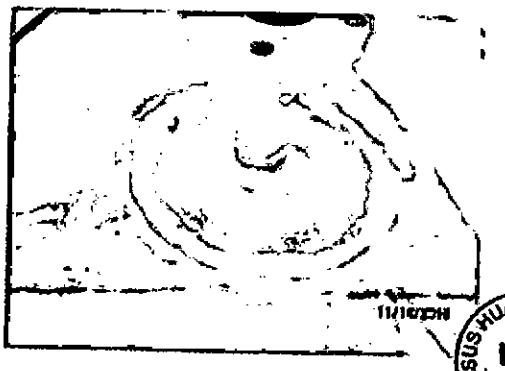
Material: ASTM A36

Ensayo realizado en: OBRA

Limpieza: MECANICA

Item	Codigo del Elemento	Junta	Tipo de Junta	WPS	Soldador	Proceso	Observaciones
01	BOQUILLA DE TECHO	J2-BT2-1	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	JMB	SMAW	Aprobado
02	BOQUILLA DE TECHO	J3-BT2-1	Filete	WPS-DOMINIONPERU-002-16	JMB	SMAW	Aprobado





JESUS HUARANGA ALLAUCA V°B° CGP

TIPO DE DEFECTOS:
- [ ] Porosidad (A)
- [ ] Fisura / Crack (E)
- [ ] Penetracion inadecuada (D)
- [ ] Falta de fusion (C)
- [ ] Socavado (F)
- [ ] Crater (G)

NOMENCLATURA:

Aa Porosidad Agrupada	Ac Porosidad Aislada	Ea Fisura Longitudinal	Ge Concavidad Externa
Ab Porosidad Tubular	C Falta de Fusion	Eb Fisura Transversal	I Cordon Irregular
	D Penetracion inadecuada	Fb Socavado Externo	L Corrimiento de Borde

Ejecutado por: Ing. Luis A. Cristobal U.
INSPECTOR NIVEL II
SNT - TC - 1A VT / PT
FECHA:

Conclusiones: Las Juntas J2-BT2-1 y J3-BT2-1 fueron aceptadas.

C: Casco A: Plancha Anular

ING CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU
Luis A. Cristóbal Ubaldo
Responsable de Calidad
FECHA:

ING RESIDENTE DOMINION PERU
Juan Eduardo Mogollón Cursy
Residente Obra
FECHA:

SUPERVISION
Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
MT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
FECHA:

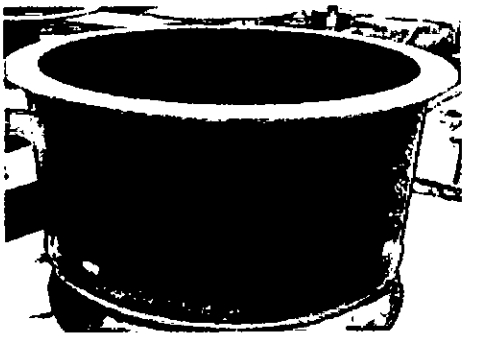
PRUEBAS DE DIÉSEL

DOMINION	PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM REGISTRO DE PRUEBA DIESEL	CÓDIGO	DOM-REG-020
		REVISIÓN	1
		FECHA	15/11/2010
		HOJA	1 de 1

DATOS GENERALES :

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CÓDIGO DEL ELEMENTO	PLANO DE REFERENCIA	REV	ESTÁNDAR DE REFERENCIA	FECHA	REGISTRO
SUMIDERO DE DRENAJE	SD	TDP-690-15-M-PL-004	1		20/10/2016	01

ESQUEMA :



ITEM	CÓDIGO DE JUNTA	JUNTA A EVALUAR			EVALUACION Nº 1		DEFECTO	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACION Nº 2		RESULTADO	FECHA DE INSPECCIÓN
		BOQUILLA	HORIZONTAL	VERTICAL	REPARAR	ACEPTADO			REPARAR	ACEPTADO		
01	J1	---	V	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	20/10/2016

LEYENDA DE DEFECTOS :

FI	:	FISURA	PA	:	POROSIDAD AISLADA
PN	:	POROSIDAD ANIDADA	PD	:	POROSIDAD DISPERSA

DATOS DE ENSAYO :

FLUIDO DE PRUEBA:	DIESEL	TEMPERATURA DE PRUEBA:	28°C	HORA DE PRUEBA:	11:30am hasta 15:30pm

TIEMPO DE REVELADO :

04 HORAS

APROBACIÓN FINAL :

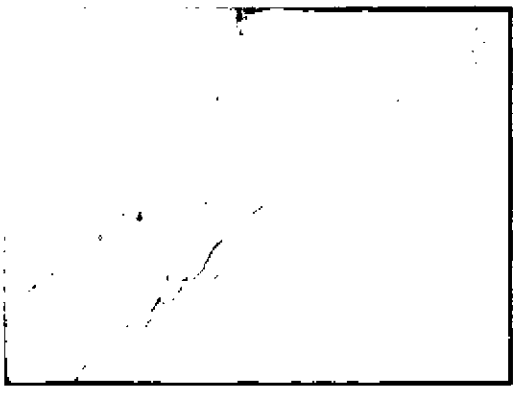
DOMINION Luis A Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Curay	Sánchez Pizarro A... Supervisión PMC MT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
CONTROL DE CALIDAD - DOMINION PERU S.A.C	RESIDENTE DE OBRA - DOMINION PERU S.A.C	SUPERVISIÓN - CLIENTE

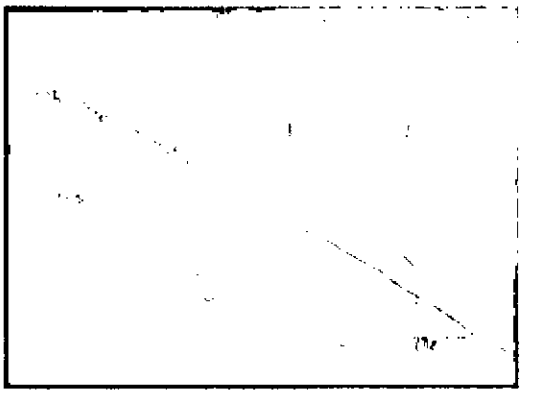
DOMINION	PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM REGISTRO DE PRUEBA DIESEL	CÓDIGO.	DOM-REG-020
		REVISIÓN	1
		FECHA	15/11/2010
		HOJA	1 de 1

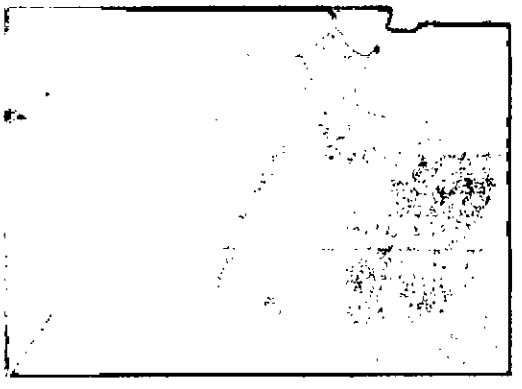
DATOS GENERALES :

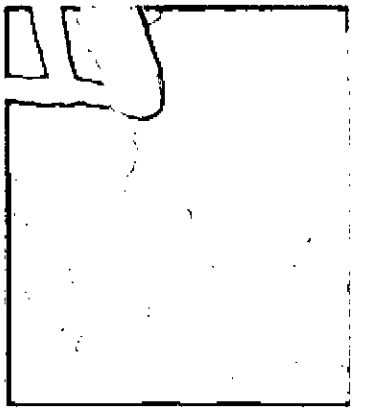
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CÓDIGO DEL ELEMENTO	PLANO DE REFERENCIA	REV	ESTÁNDAR DE REFERENCIA	FECHA	REGISTRO
JUNTA CASCO-PLANCHA ANULAR	JCA	TDP-090-15-M-PL-008	1	API 650	11/11/2016	02

ESQUEMA :









ITEM	CÓDIGO DE JUNTA	JUNTA A EVALUAR			EVALUACION Nº 1		DEFECTO	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACION Nº 2		RESULTADO	FECHA DE INSPECCIÓN
		FILETE	HORIZONTAL	VERTICAL	REPARAR	ACEPTADO			REPARAR	ACEPTADO		
01	J13-CA13	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016
02	J14-CA14	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016
03	J15-CA15	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016
04	J16-CA16	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016
05	J17-CA17	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016
06	J18-CA18	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	11/11/2016

LEYENDA DE DEFECTOS :

FI : FISURA
PN : POROSIDAD ANIDADA
PA : POROSIDAD AISLADA
PD : POROSIDAD DISPERSA
C: CASCO
A=PLANCHA ANULAR

DATOS DE ENSAYO :

FLUIDO DE PRUEBA:	DIESEL	TEMPERATURA DE PRUEBA:	28°C	HORA DE PRUEBA:	17:30pm hasta 07:00am

TIEMPO DE REVELADO :

4 HORAS

APROBACIÓN FINAL :

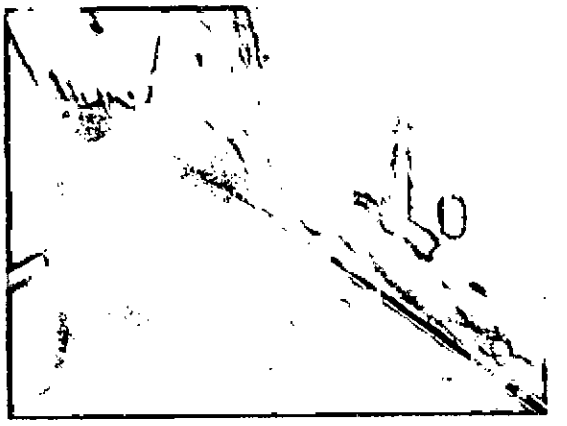
DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Megollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
CONTROL DE CALIDAD - DOMINION PERU S.A.C	RESIDENTE DE OBRA - DOMINION PERU S.A.C	SUPERVISIÓN - CLIENTE

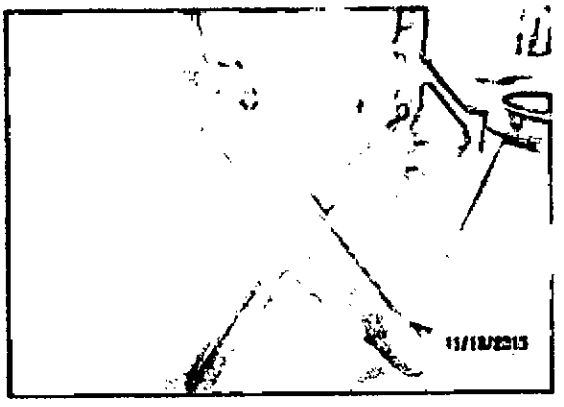
DOMINION	PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM REGISTRO DE PRUEBA DIESEL	CÓDIGO	DOM-REG-020
		REVISIÓN:	1
		FECHA	15/11/2010
		HOJA	1 de 1

DATOS GENERALES :

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CÓDIGO DEL ELEMENTO	PLANO DE REFERENCIA	REV	ESTÁNDAR DE REFERENCIA	FECHA	REGISTRO
JUNTA CASCO-PLANCHA ANULAR	JCA	TDP-090-15-M-PL-008	1	API 650	13/11/2016	03

ESQUEMA :





ITEM	CÓDIGO DE JUNTA	JUNTA A EVALUAR			EVALUACION N° 1		DEFECTO	FECHA DE INSPECCIÓN	EVALUACION N° 2		RESULTADO	FECHA DE INSPECCION
		FILETE	HORIZONTAL	VERTICAL	REPARAR	ACEPTADO			REPARAR	ACEPTADO		
01	J3-CA3	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016
02	J4-CA4	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016
03	J6-CA6	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016
04	J7-CA7	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016
05	J10-CA10	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016
06	J18-CA18	V	---	---	---	V	---	---	---	---	APROBADO	13/11/2016

LEYENDA DE DEFECTOS :

FI : FISURA
PA : POROSIDAD AISLADA
PN : POROSIDAD ANIDADA
PD : POROSIDAD DISPERSA
C: CASCO
A=PLANCHA ANULAR

DATOS DE ENSAYO :

FLUIDO DE PRUEBA:	DIESEL	TEMPERATURA DE PRUEBA:	28°C	HORA DE PRUEBA:	12:00pm hasta 14:00pm

TIEMPO DE REVELADO :

02 HORAS

APROBACIÓN FINAL :

DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Mogollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
CONTROL DE CALIDAD - DOMINION PERU S.A.C	RESIDENTE DE OBRA - DOMINION PERU S.A.C	SUPERVISIÓN - CLIENTE

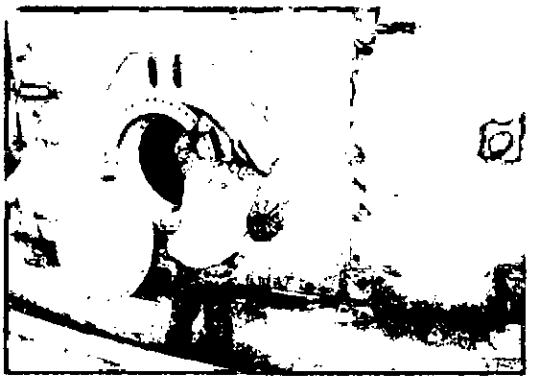
PRUEBA NEUMÁTICA

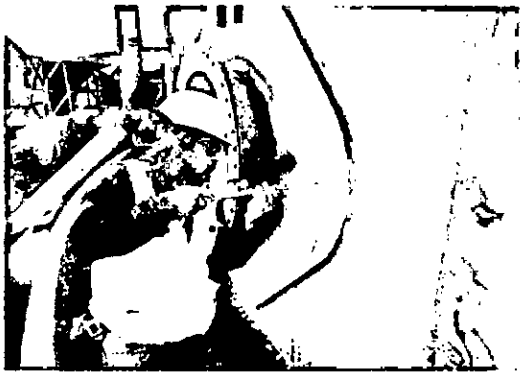
DOMINION	PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM REGISTRO DE PRUEBA NEUMÁTICA	CÓDIGO	DOM-REG-022
		REVISIÓN	1
		FECHA	12/07/2016
		HOJA	1 de 1

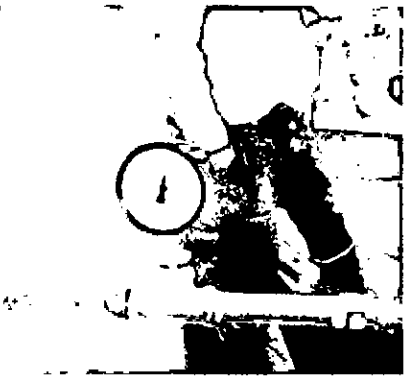
DATOS GENERALES :

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UBICACIÓN	AREA	FECHA DE INSPECCION	REGISTRO
PLANCHAS DE REFUERZO DE MANHOLE - MC1	TERMINAL CHIMBOTE	ESTANCA N° 1	14/12/2106	1

ESQUEMA :







PROCEDIMIENTO :

Equipo de prueba neumática:	Manometro	Equipo de prueba neumática:	ASTM A-36
Elementos a inspeccionar:	Juntas Soldadas		

Requerimientos de prueba		Datos de prueba	
Norme aplicada:	API 650	Presión:	15 PSI
Material Acoplante:	Solucion Jabonosa	Temperatura del metal base:	16°C
Rango de Temperatura del metal base:	4°C - 52°C	Fecha de prueba:	14/12/2106
Tiempo de inspección:	5 a 10 minutos	Hora de prueba:	15: 50 pm

Resultado de inspección:

Aceptado ■ Rechazado ☐

OBSERVACIONES :

Se realizo la prueba Neumatica en las Planchas de Refuerzo del Manhole de Cesco N°1 con resultado Aprobatorio.

APROBACIÓN FINAL :

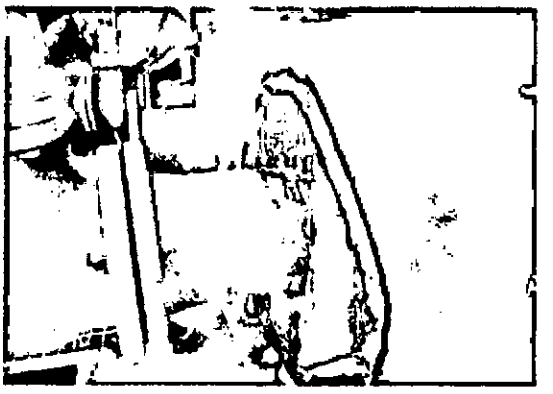
DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Magallón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Responsable de Calidad - DOMINION PERU S.A.C	Residente de Obra - DOMINION PERU S.A.C	SUPERVISIÓN - CLIENTE

DOMINION	PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-6 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM REGISTRO DE PRUEBA NEUMÁTICA	CÓDIGO	DOM-REG-022
		REVISIÓN	1
		FECHA	12/07/2016
		HOJA	1 de 1

DATOS GENERALES :

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	UBICACIÓN	AREA	FECHA DE INSPECCION	REGISTRO
"NCHAS DE REFUERZO DE TOMA DE PRODUCTOS BLANC	TERMINAL CHIMBOTE	ESTANCA N° 1	14/12/2106	2

ESQUEMA :



PROCEDIMIENTO :

Equipo de prueba neumática:	Manometro	Equipo de prueba neumática:	ASTM A-36
Elementos a Inspeccionar:	Juntas Soldadas		

Requerimientos de prueba		Datos de prueba	
Norme aplicada:	API 650	Presión:	15 PSI
Material Acoplante:	Solucion Jabonosa	Temperatura del metal base:	16°C
Rango de Temperatura del metal base:	4°C - 52°C	Fecha de prueba:	14/12/2106
Tiempo de inspección:	5 a 10 minutos	Hora de prueba:	16: 05 pm

Resultado de Inspección:

Aceptado ■ Rechazado □

OBSERVACIONES :

Se realizo la prueba Neumatica en las Planchas de Refuerzo de la Toma de Productos Blancos con resultado Aprobatorio.

APROBACIÓN FINAL :

DOMINION Luis A Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	DOMINION Juan Eduardo Magollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Responsable de Calidad - DOMINION PERU S.A.C	Residente de Obra - DOMINION PERU S.A.C	SUPERVISION - CLIENTE

PRUEBA EN VACÍO

DOMINION	PROYECTO:	DOM-REG-023	
	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	REVISION	0
	REGISTRO DE PRUEBA DE VACIO- FONDO DE TANQUES	FECHA	08-09-2015
		REGISTRO N°	1

OS GENERALES

:	Terminales del Peru	Tipo de Junta:	Filete (Traslape)
ista:	DOMINION PERU S.A.C	Tipo de Material	ASTM A-36, 8mm espesor
ion:	Chimbote	Metodo de Ensayo:	API 650 section 8.6 Vaccum Testing
e Inspeccion:	Soldadura Traslape en planchas de fondo	Lugar de Inspeccion:	Tanque N° 8 (fondo)

ECIFICACIONES TECNICAS

ades	Equipos
n biodegradable	1. Caja de vacio 150 X 720 mm
baja en sales	2 Vacuómetro de 0 a -1 bar (0 a -30 inHg)
queres y accesorios de conexión	3 Compresor 2.5 HP, 3440 RPM, 24 lpm, 220 VAC

SION DE PRUEBA

de Vacio	-0.5 bar
de Vacio mínima	-0.4 bar
de Vacuometro	(0 a -1 bar) (0 a -30 inHg)

3. INSTRUCCIONES

1 Realizar el vacio a todas las juntas soldadas, usando solución jabonosa
2 El vacio se puede hacer por medio de una caja (metálica o de madera) de 15 cm. de ancho por 76.0 cm de largo, cerrada la cara superior con un vidrio y abierta la cara inferior, cuyos bordes llevarán empaquetadura de esponja de jebe. La caja debe tener conexiones, válvulas y vacuómetro
3 Compresor 2.5 HP, 3440 RPM, 24 lpm, 220 VAC

UEMA DE REFERENCIA

N	Codigo / Junta	Fecha de Inspeccion	Longitud. Soldadura Inspeccionada (mm)	Resultado		Reparacion y re-inspeccion	Comentarios
				Aprobado	Fuga detectada		
	J17H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J25H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
3	J34H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J36H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J37H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J42H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J43H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J44H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
	J45H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	
0	J57H	09/11/2016	2980	Aceptado	--	--	

IENTARIOS

ta Horizontal de Plancha de Fondo

ING. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU	ING.RESIDENTE DOMINION PERU	SUPERVISION
Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	Juan Eduardo Mogollón Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

DOMINION	PROYECTO:	DOM-REG-023	
	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	REVISION	0
	REGISTRO DE PRUEBA DE VACIO- FONDO DE TANQUES	FECHA	08-09-2015
		REGISTRO N°	2

TOS GENERALES

da:	Terminales del Peru	Tipo de Junta:	Filete (Traslapa)
ratista:	DOMINION PERU S A C	Tipo de Material	ASTM A-36, 8mm espesor
acion:	Chimbote	Metodo de Ensayo:	API 650 section 8 6 Vaccum Testing
de Inspeccion:	Soldadura Traslepe en planchas de fondo	Lugar de Inspeccion:	Tanque N° 8 (fondo)

SPECIFICACIONES TECNICAS

riales	Equipos
ión biodegradable	1. Caja de vacio 150 X 720 mm
ua baja en sales	2 Vacuómetro de 0 a -1 bar (0 a -30 inHg)
ngueras y accesorios de conexión	3. Compresor 2.5 HP, 3440 RPM, 24 lpm, 220 VAC

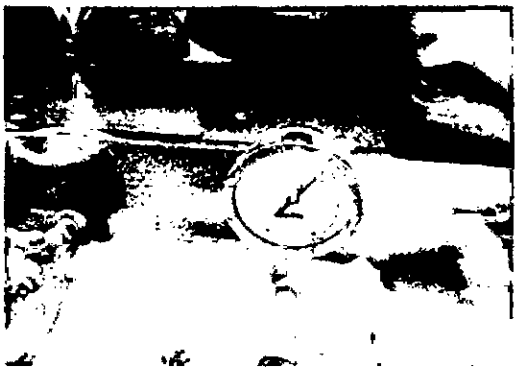
RESION DE PRUEBA

on de Vacio	-0 5 bar
on de Vacio minima	-0 4 bar
a de Vacuometro	(0 a -1 bar) (0 a -30 inHg)

3. INSTRUCCIONES

1 Realizar el vacio a todas las juntas soldadas, usando solución jabonosa
2. El vacio se puede hacer por medio de una caja (metálica o de madera) de 15 cm. de ancho por 76 0 cm de largo, cerrada la cara superior con un vidrio y abierta la cara inferior, cuyos bordes llevarán empaquetadura de esponja de jebe La caja debe tener conexiones, válvulas y vacuómetro
3. Compresor 2 5 HP, 3440 RPM, 24 lpm, 220 VAC

QUEMA DE REFERENCIA



·m	Codigo / Junta	Fecha de Inspeccion	Longitud. Soldadura Inspeccionada (mm)	Resultado		Reparacion y re-inspeccion	Comentarios
				Aprobado	Fuga detectada		
1	J58H	09/11/2016	2980	Aceptado	–	–	
2	J66H	09/11/2016	2980	Aceptado	–	–	

MENTARIOS

unta Horizontal de Planche de Fondo

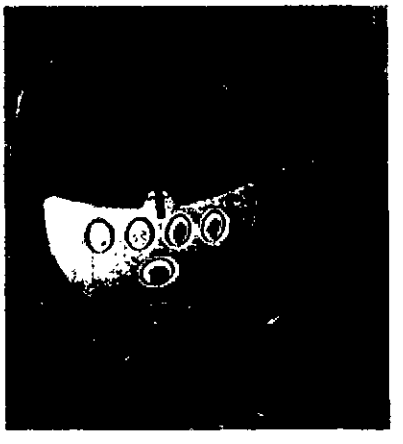
ING. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU	ING.RESIDENTE DOMINION PERU	SUPERVISION
Luis A Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad	Juan Eduardo Mogollon Curay Residente Obra	Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

REPORTES DE PINTURA

DOMINION / CONCASAC INGENIERÍA	PROYECTO : TRABAJO DE ADECUACION DEL TANQUE Nº 8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	DOM-REG-007	
		REVISIÓN:	1
	REGISTRO DE INSPECCIÓN DE ESPESOR DE PINTURA	FECHA:	1-9-2015
		PÁGINA:	2 de 2

7. ESPESOR DE PELÍCULA SECA

ELEMENTO	CAPA	ESPESORES DE PELÍCULA SECA (MILS)					ESP.MIN. (Mils.)	ESP.MAX. (Mils.)	ESP.PROM. (Mils.)
		SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5			
PLATAFORMAS	1	2.8	3.1	3.2	3.5	3.5	2.8	3.5	3.2
ESCALERAS	1	2.9	2.6	3.0	2.8	2.7	2.7	3.0	2.8
BARANDAS	1	3.0	3.2	2.9	3.2	3.0	2.9	3.2	3.04
ZANCAS	1	3.1	2.7	2.7	3.2	3.1	2.7	3.2	3.06
GRATING	1	2.9	2.8	3.1	2.9	3.0	2.8	3.1	2.94



JESUS HUARANGA ALLAUCA V°B° CGP

8.OBSERVACIONES

EJECUTADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	APROBADO POR
CONCASAC INGENIERIA S.A.C. RUC. 20501360011	DOMINION	DOMINION	
Ing. Jimmy Caballero Caballero	Luis A. Cristóbal Ubaldo	Juan Eduardo Mogollón Curay	Sánchez Pizarro Anderson
JEFE DE PROYECTOS	Responsable de Calidad	Residente Obra	Supervisión PMC
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA: HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

WELDING BOOK

DOMINION

LIBRETA DE TRAZABILIDAD Y SOLDADURA

DOM-LTS-001	
REV 1	
08-08-16	
HOJA 1	

PROYECTO: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM

NOMBRE/TAG PLANO: TDP-090-15-M-PI-008

ITEM	JUNTA	TIPO DE JUNTA	WPS	ESTAMPE	FECHA	DESCRIPCIÓN ITEM	LONGITUD (mm)	MATERIAL	Nº COLADA	INSPECCION VISUAL		PRUEBA DE VACIO		OBSERVACIONES
										FECHA	RESULTADO	FECHA	RESULTADO	
1	J1V	Filete	Dominionperu-002-16	OBP	27/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°7)	1800	ASTM A 36		27/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°8)		ASTM A 36						
2	J2V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°3)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°4)		ASTM A 36						
3	J3V	Filete	Dominionperu-002-16	OBP	28/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°5)	1800	ASTM A 36		28/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°6)		ASTM A 36						
4	J4V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°6)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°7)		ASTM A 36						
5	J5V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	27/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°8)	1800	ASTM A 36		27/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°9)		ASTM A 36						
6	J6V	Filete	Dominionperu-002-16	OBP	27/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°9)	1800	ASTM A 36		27/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°10)		ASTM A 36						
7	J7V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°10)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°11)		ASTM A 36						
8	J8V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°12)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°13)		ASTM A 36						
9	J9V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°13)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°14)		ASTM A 36						
10	J10V	Filete	Dominionperu-002-16	OBP	28/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°14)	1800	ASTM A 36		28/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°15)		ASTM A 36						
11	J11V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	27/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°15)	1800	ASTM A 36		27/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°16)		ASTM A 36						
12	J12V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°17)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°18)		ASTM A 36						
13	J13V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°18)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°19)		ASTM A 36						
14	J14V	Filete	Dominionperu-002-16	JDMC	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°19)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°20)		ASTM A 36						
15	J15V	Filete	Dominionperu-002-16	JMB	02/11/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°21)	1800	ASTM A 36		02/11/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°22)		ASTM A 36						
16	J16V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°22)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°23)		ASTM A 36						
17	J17V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°23)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°24)		ASTM A 36						
18	J18V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	26/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°24)	1800	ASTM A 36		26/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°25)		ASTM A 36						
19	J19V	Filete	Dominionperu-002-16	ACF	25/10/2016	PLANCHA 5/16" (PL N°26)	1800	ASTM A 36		25/10/2016	APROBADO	12/11/2016	APROBADO	
						PLANCHA 5/16" (PL N°27)		ASTM A 36						

Leyenda: V: Vertical H: Horizontal A: Amular

DATOS:	Ing. Control de Calidad	Ing. Residente de Obra	Supervision del Cliente
COMPAÑÍA:	Dominion Peru S.A.C	Dominion Peru S.A.C	HTIC S.A.C
FIRMA:			
NOMBRE:	Luis A. Cristobal Ubaldo Responsable de Calidad	Juan Eduardo Aguilar Curay F.	Sánchez Pizarro Anderson Supervisor Inicial Supervision PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

	REPORTE TÉCNICO	Código:	PG.16.F.04
		Versión:	01

N° DEL REPORTE: RT-001 (REP - N° Servicio – T. de Ensayo – Correlat.) **TIPO DE SERVICIO:** QA [X] **FECHA:** 25 / 11 / 2016

N° DE ORD. DE SERV.: **PAGE:** 1 de 3

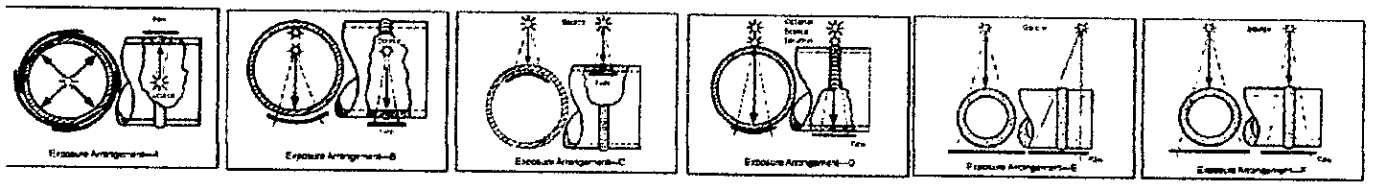
Cliente: DOMINION PERU **Lugar: CHIMBOTE . ADECUACION AL DS-N°017-2013-EM-ALTANQUE N°8**

Datos del componente y especificación

Componente/Sistema:		Tipo de soldadura: Nueva: X Reparación: RR:		Etapa o soldadura: Raíz: Intermedia: Final: X	
MANHOLE DE CASCO N°1					
Tipo de Material: ASTM A 36	Espesor de pared simple: 12.7mm	Refuerzo promedio: 1.5mm	Espesor de respaldo: 1.5mm	Rango de espesor:	Proceso de soldadura: SMAW
Especificación Calificación procedimiento: WPS-DOMINION PERU-002-16		Código de aceptación: API 650	Criterio: ASME VIII	Procedimiento RT No: ATAC-PO-RT-0030113	Revisión.: 0

Datos de la técnica

Tipo ICI: WIRE	Designación de ICI: ASTM 1B	Material del ICI: ACERO	Sensibilidad: Requerida: 2-2T Obtenida: 2-2T	Ubicación del ICI: Lado Película Fu90e nte X Sirepair:	
Selección del ICI basada en: ASTM E 747	ICI en Parte: X Bloque(s):	Calzadores o shims: & or X Material y Espesor: S/S	X :Rayos X :Ir 192 :Co 60	Espesor de pantalla: FRONTAL 0.005" – POSTERIOR 0.005	
DFP: 14 "	DFO:	Fuente: 50 Curl Rayos Gamma Ir 192	Tamaño focal: Panorámico: 1.0 x 6.0mm	Ug: 0.006	Tipo película(s): Kodak D7
Diámetro:		Tiempo de exposición: 50-sg	Procesado de película: Automático X Manual	Proceso manual Tiempo: 8' Temp: 10°	Técnica radiográfica: B o adjunta



Datos de Interpretación

Identificación radiografía	Ubicación de radiografía	Aceptado	Rechazado	N.A.D.	Condición de superficie	*Código de discontinuidad	Cod. soldador	Vista simple	Vista compuesta	Densidad ICI	Densidad área	Ubicación y tamaño de discontinuidades (cm)
MC1	P1	√					W-JMB			2.50	2.48	
MC1	P2	√					W-JMB			2.48	2.55	
MC1	P3	√					W-JMB			2.59	2.58	
MC1	P4	√				P	W-JMB			2.53	2.59	
MC1	P5	√				P	W-JMB			2.50	2.48	
MC1	P6	√					W-JMB			2.45	2.40	
MC1	P7	√					W-JMB			2.44	2.46	
OBSERVACION												

JESUS HUARANGA LAUCATA VºBº CGP

DAVID CHIRA SUAREZ — Interpretador — II Nivel — 25/11/16 Fecha — QA/QC — CLIENTE

DAVID CHIRA SUAREZ
NIVEL II SNT - TC - 1A RT - PT

DOMINION
Celia A. Cristóbal Ubaldo
Responsable de Calidad

Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

1.-Porosidad(P)
2.-Inclusion de escoria alargada (ESI)
3.- Inclusión de escoria aislada (ISI)
4.- Fusión incompleta (IF)
5.-Penetración inadecuada (IP)
6.-Fisura (C)
7.-Quemon en raíz (BT)
8.-Concavidad interna (IC)
9.- Socavado interno (IU)
10.-Socavado externo (EU)
11.-Desalineamiento (HI-LO)
12.-Film mark

'o de discontinuidad
ción de rechazo en circulo)

NAD – ninguna discontinuidad aparente
Ug.- Penumbra Geométrica
DFP – Distancia fuente película
DFO –Distancia fuente objeto
DOF – Distancia objeto película

ATAC	REPORTE TÉCNICO	Código:	PG.16.F.04
		Versión:	01

N° DEL REPORTE: RT-001 (REP - N° Servicio – T. de Ensayo – Correlat.) **TIPO DE SERVICIO:** QA [X] QC **FECHA:** 25 | 11 | 2016

N° DE ORD. DE SERV.: **PAGE:** 2 de 3

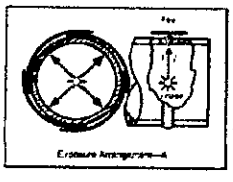
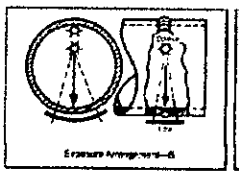
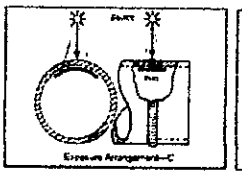
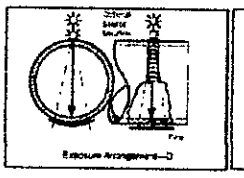
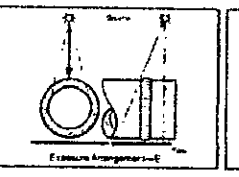
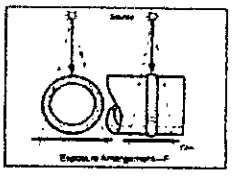
Cliente: DOMINION PERU **Lugar: CHIMBOTE . ADECUACION AL DS-N°017-2013-EM-ALTANQUE N°8**

Datos del componente y especificación

Componente/Sistema:		Tipo de soldadura		Etapa o soldadura	
MANHOLE DE CASCO N° 1		Nueva: X Reparación: RR:		Raíz: Intermedio: Final: X	
Tipo de Material: ASTM A 36	Espesor de pared simple: 12. 7 mm	Refuerzo promedio: 1.5mm	Espesor de respaldo: 1.5mm	Rango de espesor:	Proceso de soldadura: SMAW
Especificación Calificación procedimiento WPS-DOMINION PERU-002-16		Código de aceptación: API 650	Criterio: ASME VIII	Procedimiento RT No: ATAC-PO-RT-0030113	Revisión. : 0

Datos de la técnica

Tipo ICI :		Designación de ICI:	Material del ICI:	Sensibilidad		Ubicación del ICI			
WIRE		ASTM 1B	ACERO	Requerida: 2-2T	Obtenida: 2-2T	Lado Película	Fu90e nte X	Sirepair:	
Selección del ICI basada en: ASTM E 747		ICI en Parte: X Bloque(s):	Calzadores o shims: S/S	& or X	:Rayos X X :Ir 192 :Co 60	Espesor de pantalla: FRONTAL 0.005" – POSTERIOR 0.005			
DFP: 14"	DFO:	Fuente: 50 Curi Rayos Gamma Ir 192	Tamaño focal: Panorámico: 1.0 x 6.0mm	Ug: 0.006	Tipo película(s): Kodak D7—	Nº Película en casete: 1	Tamaño de película: 12"X100mm		
Diámetro :		Tiempo de exposición: 50-sg	Procesado de película: Automático X Manual	Proceso manual Tiempo: 8' Temp: 10°		Técnica radiográfica: A [B] C D E F o adjunta			

Datos de Interpretación

entificación radiografía	Ubicación de radiografía	Aceptado	Rechazado	N.A.D.	Condición de superficie	*Código de discontinuidad	Cod. soldador	Vista simple	Vista compuesta	Densidad ICI	Densidad área	Ubicación y tamaño de discontinuidades (cm)
-MC1	P1	√					W-JMB			2.50	2.40	
I2MC1	P2	√					W-JMB			2.43	2.32	
I2MC1	P3	√					W-JMB			2.50	2.45	
I2MC1	P4	√					W-JMB			2.58	2.40	
I2MC1	P5	√				P	W-JMB			2.49	2.59	
I2MC1	P6	√					W-JMB			2.46	2.47	
I2MC1	P7	√				P	W-JMB			2.49	2.48	
-----	-----	-	-----	-----	-----	---	---	-	--	---	-----	-----
SERVACION												

JESUS HUARANGA VALLADOLID VºBº CQP

DAVID CHIRA SUAREZ	II	25/11/16	QA/QC		CLIENTE	
Interpretador	Nivel	Fecha				
DAVID CHIRA SUAREZ NIVEL II SNT - TC - 1A RT - PT			DOMINION Luis A Cristóbal Ubaldo Responsable de Control de Calidad			Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

1.-Porosidad(P)
2.-Inclusion de escoria alargada (ESI)
3.- Inclusión de escoria aislada (ISI)
4.- Fusión incompleta (IF)
5.-Penetración inadecuada (IP)
6.-Fisura (C)
7.-Quemon en raíz (BT)
8.-Concavidad interna (IC)
9.- Socavado interno (IU)
10.-Socavado externo (EU)
12.-Film mark

digo de discontinuidad
ndición de rechazo en circulo)

NAD – ninguna discontinuidad aparente
Ug.- Penumbra Geométrica
DFP – Distancia fuente película
DFO –Distancia fuente objeto
DOF – Distancia objeto película

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL TANQUE

PHOENIX E P C *Phoenix Engineering Procurement and Construction S.A.C*	**SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD**	Codigo:	SGC-07
		Revision:	Rev. 0
	PROTOCOLO DE PRUEBAS **PRUEBAS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA**	Fecha:	23/08/2016
		Pagina:	1 de 1
		Especialid:	Electricidad

1 DATOS DEL CLIENTE — FECHA: 20/12/2016

Razon Social	:	DOMINION PERU SOLUCIONES Y SERVICIOS S.A.C.			
N° RUC	:	20547131158			
Dirección	:	Av. Santa Anita # 319 chorrillos Lima			
Telefonos	:	No indica			

2 EQUIPO EMPLEADO

Marca	:	Megabras	Rango resist.	:	0-20Ω; 0-200Ω; 0-2.000Ω; 0-20kΩ / Exac. ± 2%
Modelo	:	MTD-20KWe	Rango tension	:	0-200 V⎓ / Exac. ± 2%
Tipo	:	Digital - Automatico	Resolucion	:	0,01 Ω en resistencia y 0,1 V en tensión.
Fecha Calibrac.	:	13/04/2016	Certificado	:	166652
			Serie	:	16C0101

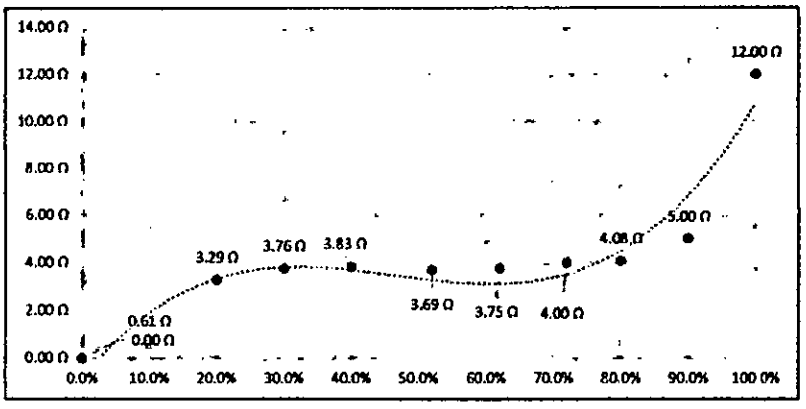
3 DATOS DEL SPAT

Proyecto/Servicio	:	Construccion de pozo a tierra	Subestacion	:	-	Malla :	si
Tag SPAT	:	No indica	Tableros	:	-		
Tipo SPAT	:	Pozo a tierra Horizontal	Equipo	:	Tanque 08		

4 REGISTRO DE MEDIDAS

Tipo de medicion	:	Metodo de caida de potencial (62%)		Valor de aceptación	:	10 ohm	
Hora de Inicio	:	10:00 a.m.	Hora de termino	:	03:00 p.m.	H.R	: 87%

Porcentaje (P) hacia (E)	*Distancia (C) hacia (E)*	*Distancia (P) hacia (E)*	*Valor medido*
0.0%	15.0 m	0.0 m	
10.0%	15.0 m	1.8 m	0.61 Ω
20.0%	15.0 m	3.3 m	3.29 Ω
30.0%	15.0 m	4.8 m	3.76 Ω
40.0%	15.0 m	6.3 m	3.83 Ω
52.0%	15.0 m	7.8 m	3.69 Ω
62.0%	15.0 m	7.8 m	3.75 Ω
72.0%	15.0 m	10.8 m	4.00 Ω
80.0%	15.0 m	12.3 m	4.08 Ω
90.0%	15.0 m	13.8 m	5.00 Ω
100.0%	15.0 m	15.0 m	12.00 Ω



*C>6*SPAT*	*Valores de resistencias*	
15 metros	*R1: resist. en P=52%C*	3.69 Ω
	R2: resist. en P=62%C	3.75 Ω
	R3: resist. en P=72%C	4.00 Ω

Valor de pozo a tierra (*)	**3.81 Ω**
Valor del pozo con malla (**)	**0.67 Ω**
Valor del pozo malla y tanque (***)	**0.51 Ω**

Nota:
Las resistencias medidas R1 y R3 no deben variar en +/-10% con respecto al valor de resist. de R2, de haber un cambio significativo, se debe incrementar la distancia del electrodo (C) hasta 30 m. y se debera repetir el procedimiento hasta obtener un resultado favorable.

**El valor del pozo a tierra se obtiene con el promedio de las resistencias obtenidas e R1, R2 y R3.*
***El valor del pozo con malla se obtiene conectando la malla a tierra al pozo.*
****El valor del pozo con malla y tanque es la medida con el tanque conectado.*

5 CONCLUSIONES

Los resultados estan dentro de los limites permisibles, valor menor a 10ohm y menor al limite indicado en el CNE, menor a 25 ohm

6 OBSERVACIONES

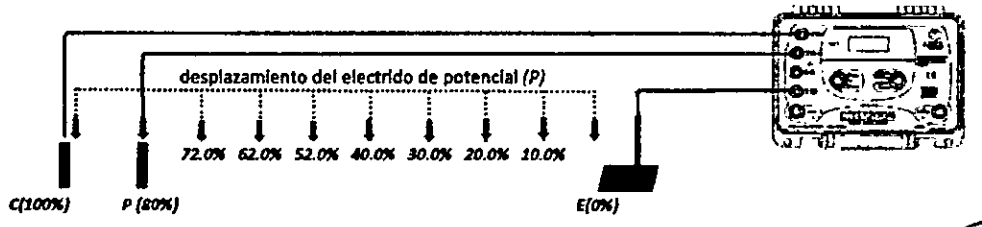
Ninguna

7 BASES NORMATIVAS

CNE-Utilizacion: Codigo Nacional electrico, Utilizacion y normativas NTP-370.053, NTP-370.055 y NTP-370.056.
IEEE STD 81-2012: Guide for Earth Resistivity, Ground Impendace, and Earth surface Potencials of Ground Systems.
IEEE STD 142-2007: Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.

DOMINION
Luis A. Cristóbal Ubaldo
Responsable de Calidad

8 DIAGRAMA TIPICO DE MEDICION



E: Electrodo a tierra SPAT
P: Electrodo de potencial
C: Electrodo de corriente

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR CLIENTE:
Firma:	*Firma:* JUAN CARLOS RUIDIAS DIESTRA INGENIERO ELECTRICISTA	*Firma:* Sánchez Pizarro Anderson Supervisión PMC MT Ingeniería & Consultoría S.A.C.
Nombre: Cerna Cobeñas, Jose Luis	*Nombre:*	*Nombre:*

PRUEBAS DE ULTRASONIDO

RV INSPECTION
SERVICES INSPECTION & CERTIFICATION

INSPECCION POR ULTRASONIDO

DOCUMENTO	: RVI-IND-F-024
VERSION	: 01
FECHA	: 02 Enero 2016

1. DATOS GENERALES

REGISTRO N° : DI-

CLIENTE	: TERMINALES DEL PERU
CONTRATISTA	: DOMINIONPERU S.A.C.
PROYECTO	: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM
REQUISITO DE ENSAYO	: API 653 Ed. 5: 2014 TANK INSPECTION, REPAIR, ALTERATION, AND RECONSTRUCTION
METODO DE ENSAYO	: ASME V : 2015 – NON DESTRUCTIVE EXAMINATION

2. DATOS DEL ELEMENTO INSPECCIONADO

CODIGO DE JUNTA	: J – 1A	MATERIAL	: ASTM A131	ELEMENTO	: PLANCHA ANULAR – FONDO DE TANQUE N°8
ESPESOR	: 16 mm	DIAMETRO	: —	SOLDADOR	: ACF
ROCESO	: SMAW	TIPO DE JUNTA	: A TOPE	FECHA DE INSP.	: 20/12/2016

3. DATOS DEL EQUIPO

EQUIPO	: SIUI	TRANSDUCTOR	: Angular	TECNICA APLICADA	: Contacto Directo
MODELO	: CTS-9009 PLUS	ANGULO / FRECUENCIA	: 60° / 2.25MHz	PATRON	: Bloque V1 / Curva DAC
SERIE	: 568320160007	DIMENSION	: 13X13 mm	ACOPLANTE	: Gel

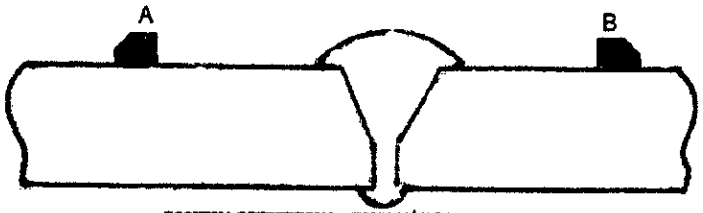
4. RESULTADO

IDENTIFICACION			SUPERFICIE DE INSPECCION	DISCONTINUIDAD				DISTANCIA (mm)		CONDICION
N° DE JUNTA	INICIO (mm)	FIN (mm)		VOLUMETRICA	GEOMETRICA	LONGITUD (mm)	PROF. DESDE SUPERF.(mm)	X	Y	
J – 1A	0	700	LADO A	———	———	———	———	———	———	Aceptado
J – 1A	0	700	LADO B	———	———	———	———	———	———	Aceptado

-DESCRIPCION DE DISCONTINUIDADES

-BM: Material Base	IP: Penetración Incompleta	P: Porosidad
WM: Metal de Soldadura	LOF: Falta de fusión	HAZ: Zona Afectada por el calor
: Fisura	S: Inclusión de escoria	---

5. ESQUEMA DE INSPECCION



ESQUEMA REFERENCIAL - UBICACIÓN DEL PALPADOR

V°B°

Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
MT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

6. OBSERVACIONES

- Ninguna.

Ejecutado por:	Aprobado por:	V° B° Cliente :
ESTEBAN AGUIRRE RAMIREZ INSP. NIVEL II SNT - TC - 1 VT PT MT UT UTPA TOFD	Ricardo Aguirre Ramirez Reg. CIP N° 113001 INSPECTOR AWS CWI N° 11071621 INSPECTOR API 510-API 570 API 653 INSPECTOR NIVEL II SNT TC-1A PT MT VT	DOMINION Luis A. Cristobal Obaldo Responsable de Calidad

RV INSPECTION
SERVICES INSPECTION & CERTIFICATION

INSPECCION POR ULTRASONIDO

DOCUMENTO	: RVI-IND-F-024
VERSION	: 01
FECHA	: 02 Enero 2016

1. DATOS GENERALES

REGISTRO N° : Di-

CLIENTE	: TERMINALES DEL PERU
CONTRATISTA	: DOMINIONPERU S.A.C.
PROYECTO	: TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM
REQUISITO DE ENSAYO	: API 653 Ed. 5: 2014 TANK INSPECTION, REPAIR, ALTERATION, AND RECONSTRUCTION
METODO DE ENSAYO	: ASME V : 2015 – NON DESTRUCTIVE EXAMINATION

2. DATOS DEL ELEMENTO INSPECCIONADO

CODIGO DE JUNTA	: J – 3A	MATERIAL	: ASTM A131	ELEMENTO	: PLANCHA ANULAR – FONDO DE TANQUE N°8
ESPESOR	: 16 mm	DIAMETRO	: —	SOLDADOR	: JEMC
PROCESO	: SMAW	TIPO DE JUNTA	: A TOPE	FECHA DE INSP.	: 20/12/2016

3. DATOS DEL EQUIPO

EQUIPO	: SIUI	TRANSDUCTOR	: Angular	TECNICA APLICADA	: Contacto Directo
MODELO	: CTS-9009 PLUS	ANGULO / FRECUENCIA	: 60° / 2.25MHz	PATRON	: Bloque V1 / Curva DAC
SERIE	: 568320160007	DIMENSION	: 13X13 mm	ACOPLANTE	: Gel

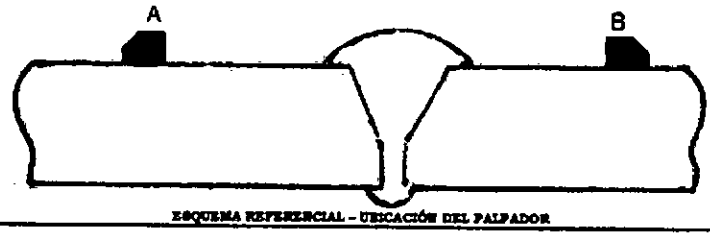
4. RESULTADO

IDENTIFICACION			SUPERFICIE DE INSPECCION	DISCONTINUIDAD				DISTANCIA (mm)		CONDICION
N° DE JUNTA	INICIO (mm)	FIN (mm)		VOLUMETRICA	GEOMETRICA	LONGITUD (mm)	PROF. DESDE SUPERF.(mm)	X	Y	
J – 3A	0	700	LADO A	———	———	———	———	———	———	Aceptado
J – 3A	0	700	LADO B	———	———	———	———	———	———	Aceptado

DESCRIPCION DE DISCONTINUIDADES

BM: Material Base	IP: Penetración Incompleta	P: Porosidad
WM: Metal de Soldadura	LOF: Falta de fusión	HAZ: Zona Afectada por el calor
: Fisura	S: Inclusión de escoria	—

5. ESQUEMA DE INSPECCION



ESQUEMA REFERENCIAL – UBICACIÓN DEL PALPADOR

6. OBSERVACIONES

- Ninguna.

Sánchez Pizarro Anderson
Supervisión PMC
HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

Ejecutado por:	Aprobado por:	V° B° Cliente :
ESTEBAN AGUIRRE RAMIREZ INSP. NIVEL II SNT - TC - 1A VT PT MT UT UTPA TOFD	Ricardo Aguirre Ramirez Reg. CIP N° 113001 INSPECTOR AWS CWI N° 11071621 INSPECTOR API 510-API 570-API 653 INSPECTOR NIVEL II SNT-TC-1A/R1 LT VT	DOMINION Luis A. Cristóbal Ubaldo Responsable de Calidad

TORQUE DE PERNOS

DOMINION	PROYECTO :	DOM-REG-021	
	TRABAJOS DE ADECUACION DEL TANQUE TQ-8 DEL TERMINAL CHIMBOTE AL DS-017-2013-EM	REVISION:	0
	REGISTRO DE TORQUE DE PERNOS	FECHA:	01/07/2015
		PAGINA:	1 de 1

1.- DATOS GENERALES

AREA: ESTANCA N° 1 UBICACION: TANQUE N°8 - TERMINAL CHIMBOTE N° REGISTRO: 5

PLANO DE REFERENCIA: DOM-TDP-M-TK 08-PL-05-2016 FECHA: 12/01/2017

2.- INSTRUMENTO DE AJUSTE

TIPO: TORQUIMETRO MARCA: SNAP-ON

N° SERIE: 215600827 RANGO DE CALIBRACION: 100-600 lbf.ft

CERTIFICADO DE CALIBRACION: LF-0351-2016

3.- PUNTOS DE CONTROL

COMPONENTE PRINCIPAL DEL ENSAMBLAJE: TAPA DE MANHOLE DE CASCO 30" - N°2

ESPECIFICACION DE PERNO SEGÚN: ASTM A193

TOTAL DE PERNOS CONTROLADOS: 42 unidades N° PERNOS CONFORMES: 42 unidades

VALOR DE TENSION MINIMA DE AJUSTE EN Lb-Pie

TIPO DE PERNO SEGÚN ASTM	DIAMETRO DEL PERNO						
	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"
A - 197-B7	53	105	175	280	429	622	875

EJES	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	DIAMETRO DEL PERNO	CANTIDAD DE PERNOS	TORQUE NOMINAL (Lb-Pie)	TORQUE REAL (Lb-Pie)	RESULTADO
TK-8	MANHOLE DE CASCO 30" - N°2	3/4"	42	175	175	C

JEFUS HUATUCO SALAZAR V°B° CGP

EYENDA: **CONFORME :** *C* **NO CONFORME:** *NC* **NO APLICA:** *N/A*

IMPORTANTE:

. TODOS Y CADA UNO DE LOS PERNOS PREVIAMENTE SERAN CONTROLADOS RESPECTO A LA LIMPIEZA

ING.RESIDENTE DOMINION PERU	ING. CONTROL DE CALIDAD DOMINION PERU	SUPERVISION
DOMINION	DOMINION	
Juan Eduardo Mogollón Curay	Luis A. Cristóbal Ubaldo	Sánchez Pizarro Anderson
Residente Obra	Responsable de Calidad	Supervisión PMC
		HT Ingeniería & Consultoría S.A.C.

PROTOCOLOS CIVILES

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

Certificado de Control de Calidad

SGC-REG-06-G0003 - Versión 01

Planta:	1217 Concreto Chimbote	**Cliente:**	FERRETERIA CONTRERAS LA SOLUCION	2016-0000007045
Dirección:	Sector Los Alamos, Pampa de Chimbote, Parcela 118502, Av. Industrial Nuevo Chimbote - Chimbote	**Contratista:**	DOMINIONPERU SOLUCIONES Y SERVICIOS SAC	
Fecha Emisión:	01/09/2016	**Obra:**	ANILLO DE CIMENTACION PETROPERU	Pág 1 / 1

C280-V-H57-A5

Conforme a la NTP 339.114 / ASTM C94

Línea de Producto: Concreto **Modalidad:** Bombeado

Resistencia especificada: f'c = 280 kg/cm2 a 28 días **Volumen:** 24.0 m3

N° Orden	Código Muestra	Fecha de Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm2)													En (MPa)	Detalle Estructura
			3 días				7 días				28 días (Edad especificada)						
			R1	R2	R3	Xp	R1	R2	R3	Xp	R1	R2	R3	Xp ≥f'c-35	Xp 3 p ≥f'c	Xp	
1	CHI-000891-O	04/08/2016	231	204	247	**227**	262	274	272	**269**	343	338	338	**340**	-	33.3	ZAPATA DE TANQUE N° 8

NOTA:

* PRENSA VJ TECH, Modelo: 512011, Serie: 0031442, Certificado de Calibración CMC-026-2016
* Los ensayos ejecutados a edades menores a 28 días o a la edad especificada para f'c son utilizados solo como control, para evaluar el desarrollo de la resistencia.
* Para la evaluación de la conformidad de la resistencia a la edad especificada se usa el criterio de la NTP 339.114 / ASTM C94 y NT E.060 / Reglamento ACI318

CRITERIO DE ACEPTACIÓN PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

* El nivel de resistencia se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:

a.- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (Xp 3p) es igual o superior a f'c.

b.- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (Xp) es menor que f'c por más de 3.5MPa (35 kg/cm2), cuando f'c es 35MPa(35 kg/cm2) o menor; o por más de 0.10 f'c cuando f'c es mayor a 35MPa.

* El concreto fue entregado en estado fresco con la conformidad del cliente.
* Los resultados aquí mostrados han sido obtenidos siguiendo métodos de ensayo normalizados, DINO SRL no aceptará reclamos por resultados provenientes de prácticas subestándar.

Gilmar Gonzales Valle
Supervisor de Planta

Hitler Rodriguez Perea
Supervisor de Control de Calidad

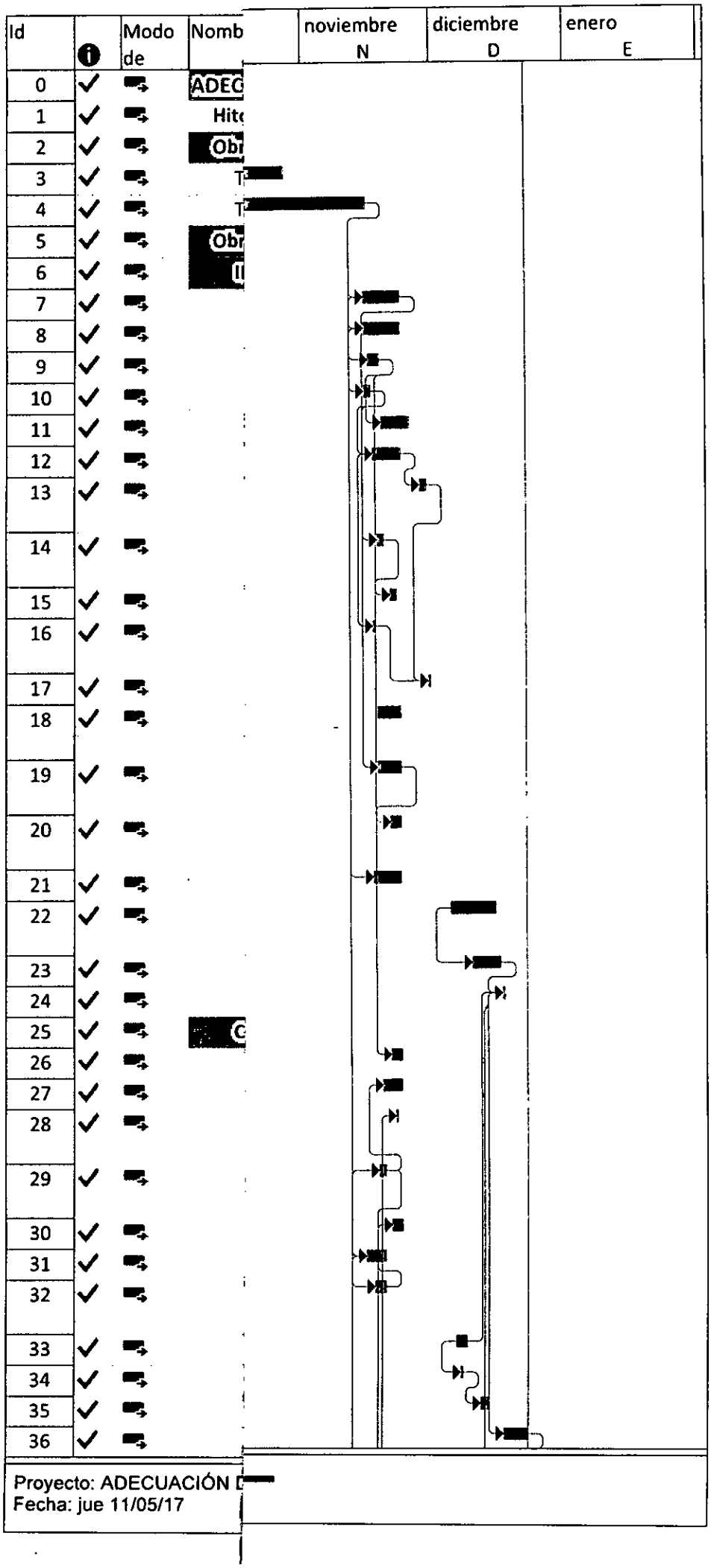
Está totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de DINO S.R.L.

ANEXO 8.1.5

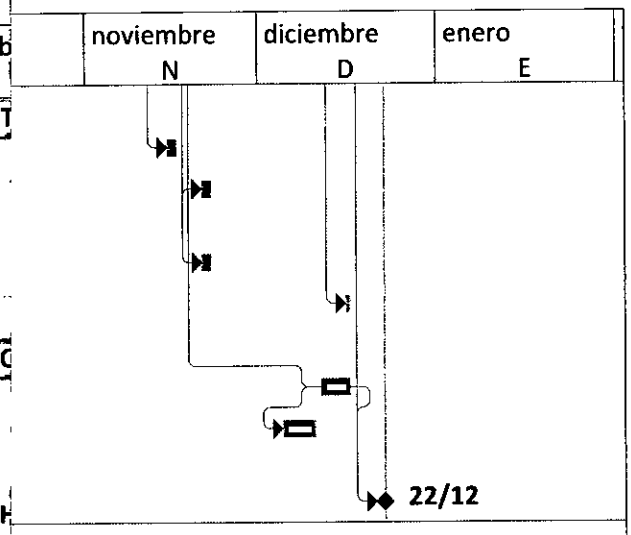
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

ANEXO 8.1.6

CRONOGRAMA DE PROYECTO


Id
Modo de
Nomb
noviembre
N
diciembre
D
enero
E
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
Proyecto: ADECUACIÓN
Fecha: jue 11/05/17

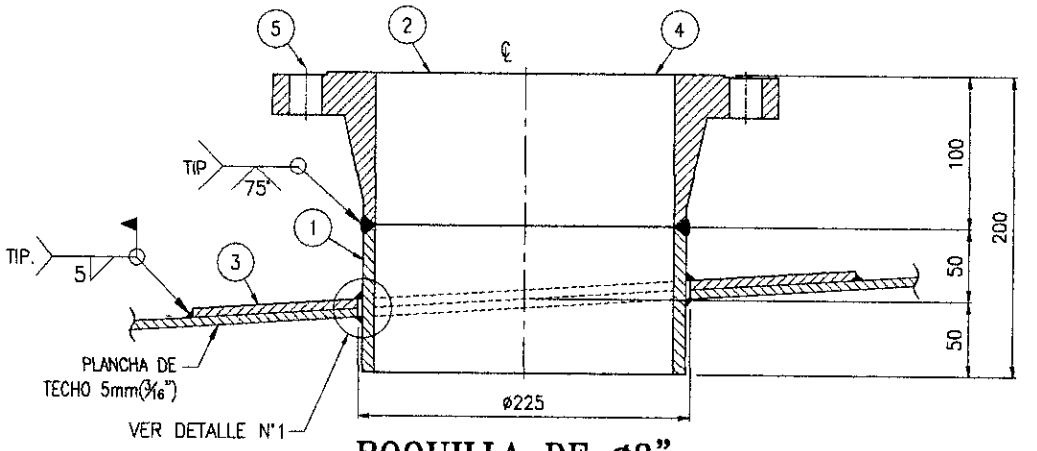
Id		Modo de	Nomb
37	✓		T
38	✓		
39	✓		
40	✓		
41	✓		
42	✓		C
43	✓		
44	✓		
45	✓		H



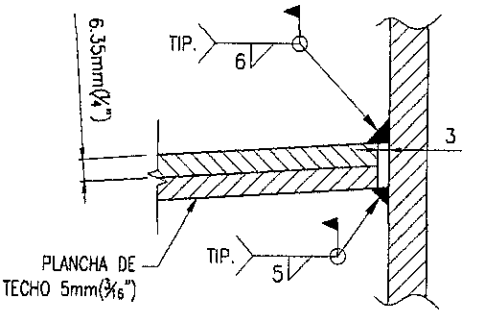
Proyecto: ADECUACIÓN
Fecha: jue 11/05/17

PLANO 8.2.1

MECANICOS



BOQUILLA DE ø8"
ESC.: 1/5



DETALLE N°1
ESC.: 1/2

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	01	TUBERIA Ø8" SCH. XS	100	ASTM A-53 Gr.B	4.25
2	01	BRIDA WELDING NECK ø8"x150#/RF	---	ASTM A-105	17.7
3	01	PL.Ø450x¼"	---	ASTM A-36, GRUPO II	10.09
4	01	Ø8", GASKET 1/8"THK,150# SPIRAL WOUND	---	---	---
5	08	STUD BOLTS W/02 NUTS Ø3/4"	115	ASTM A-193 B7/A-194 2H	3.91
				TOTAL	35.95

NOTA
1.-LA BOQUILLA REMPLAZARA A LA BOQUILLA DEL MISMO DIAMETRO EXISTENTE EN LA MISMA UBICACION DONDE CORRESPONDA.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
0	29-09-15	APROBADO	A.M.Z.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
B	11-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.M.Z.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
A	09-06-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.M.Z.	R.H.M.	J.B.E.		

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

TERMINALES DEL PERU

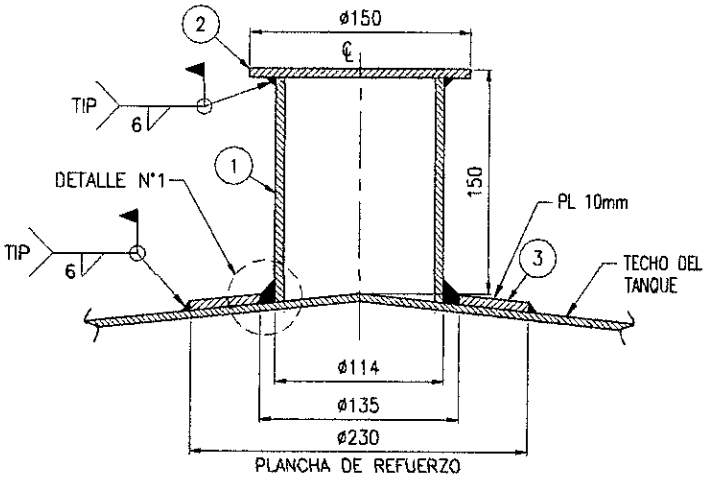
PROYECTO:
INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL002h04-0

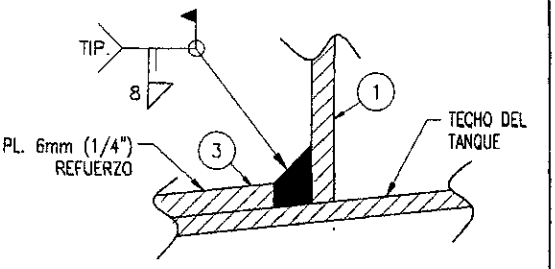
PLANO:
TANQUE DE ALMACENAMIENTO N°8
BOQUILLA ø8"

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
INDICADA	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-002	04 de 05	0	A4



SOPORTE MANIOBRA
ESC.: 1/5



DETALLE N°1
ESC.: 1/2

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	01	TUBERIA Ø4" SCH. XS	150	ASTM A-53 Gr.B	2.40
2	01	PL.Ø150x¼"	---	ASTM A-36, GRUPO II	1.12
3	01	PL.Ø230x10"	---	ASTM A-36, GRUPO II	2.63
				TOTAL	6.15

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
B	11-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
A	06-05-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.		

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

TERMINALES DEL PERU

PROYECTO:
INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

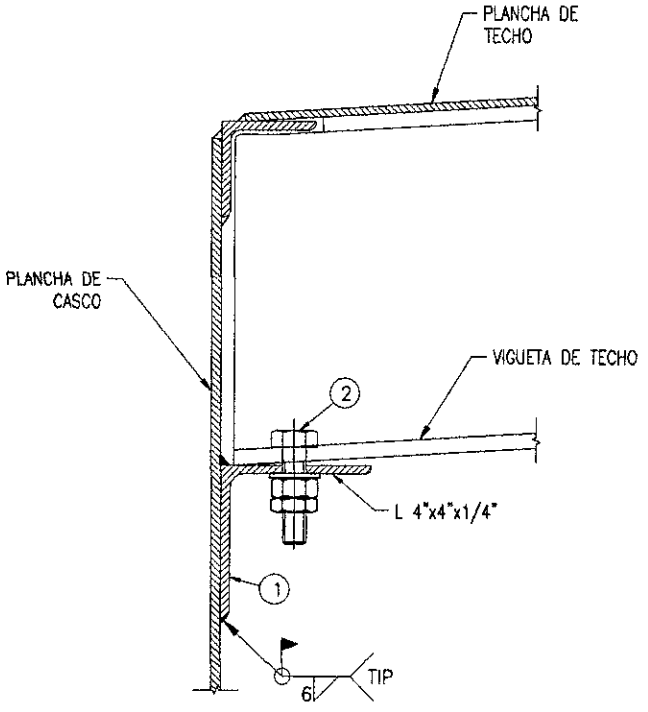
NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL002h05-0

PLANO:
TANQUE DE ALMACENAMIENTO N°8
SOPORTE MANIOBRA

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
1/1	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-002	05 de 05	0	A4

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INSPECTRA S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION.



DETALLE DE APOYO DE VIGUETAS

ESC.: 1/5

LISTA DE MATERIALES					
ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	40	L 4"x4"x1/4"	200	ASTM A-36	78.5
2	40	PERNO, TUERCA Y CONTRATUERCA DE Ø5/8"x2 1/2"	65	ASTM-A325	---
				TOTAL	78.5

NOTA
1.-TODAS LA VIGUETAS DE TECHO DEBERAN CAMBIAR A UNIONES APOYADAS EN PERFILES ANGULARES Y FIJADOS C/PERNOS DE SUJECION.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
B	12-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
A	09-06-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.M.Z.	R.H.M.	J.B.E.		

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

TERMINALES DEL PERU

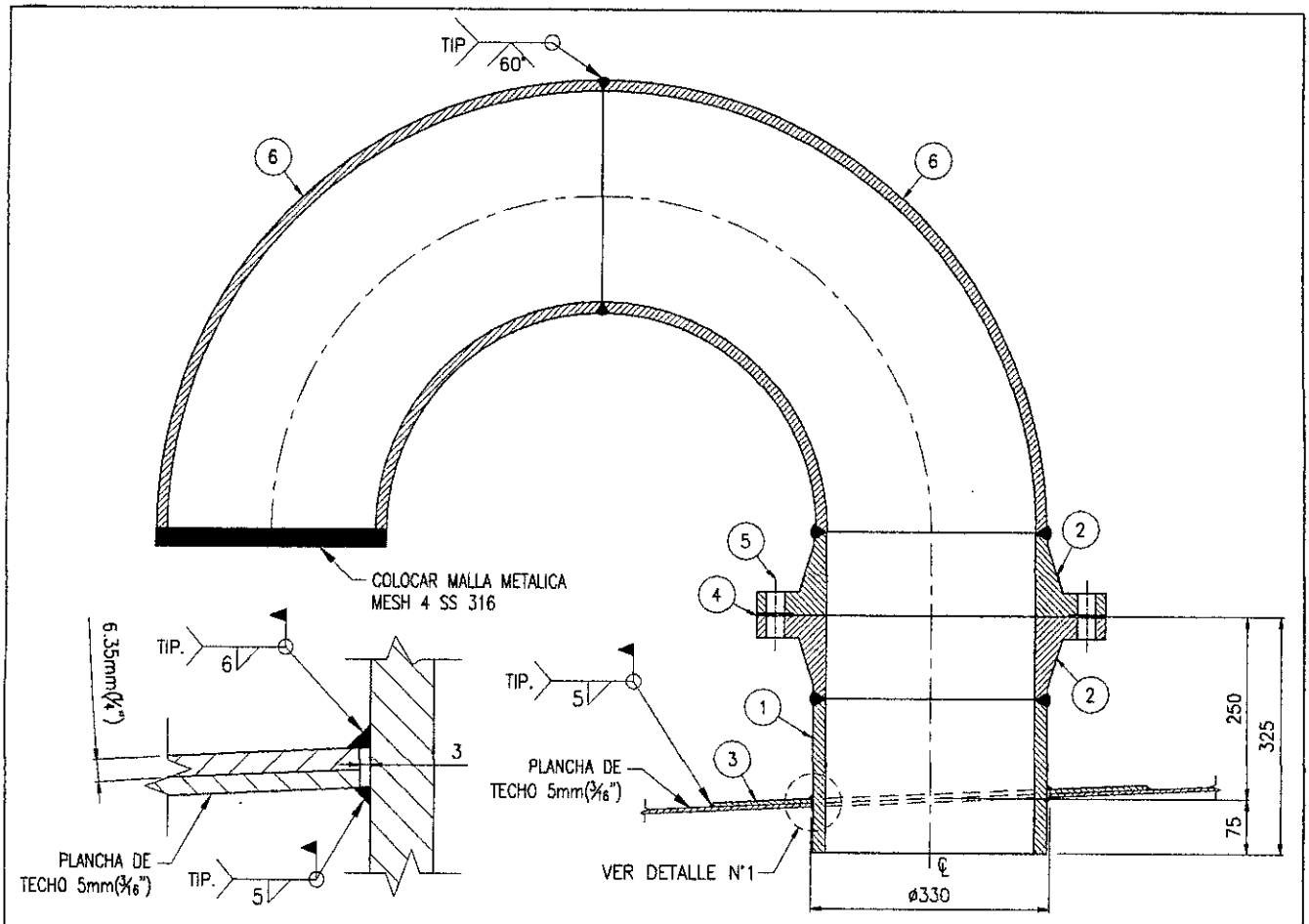
PROYECTO:
INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

NOMBRE ARCHIVO: TDP09015MPL005h01-0

PLANO: APOYO DE VIGUETA DE TECHO

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
INDICADA	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-005	01 de 01	0	A4



DETALLE N°1
ESC.: 1/2

BOQUILLA DE ø12"
ESC.: 1/10

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
01	01	TUBERIA Ø12" SCH. 80	210	ASTM A-53 Gr.B	27.7
02	02	BRIDA WELDING NECK Ø12"x150#/RF	---	ASTM A-105	74.0
03	01	PL.Øext.600xØint.330x¼"	---	ASTM A-36, GRUPO II	9.86
04	01	Ø12", GASKET 1/8"THK,150# SPIRAL WOUND	---	---	---
05	12	STUD BOLTS W/02 NUTS Ø3/4"	130	ASTM A-193 B7/A-194 2H	9.81
06	02	CODO 90°, Ø12" SCH-80	---	ASTM A-234	184.5
				TOTAL	305.87

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
B	21-07-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
A	17-07-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.		

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

TERMINALES DEL PERU

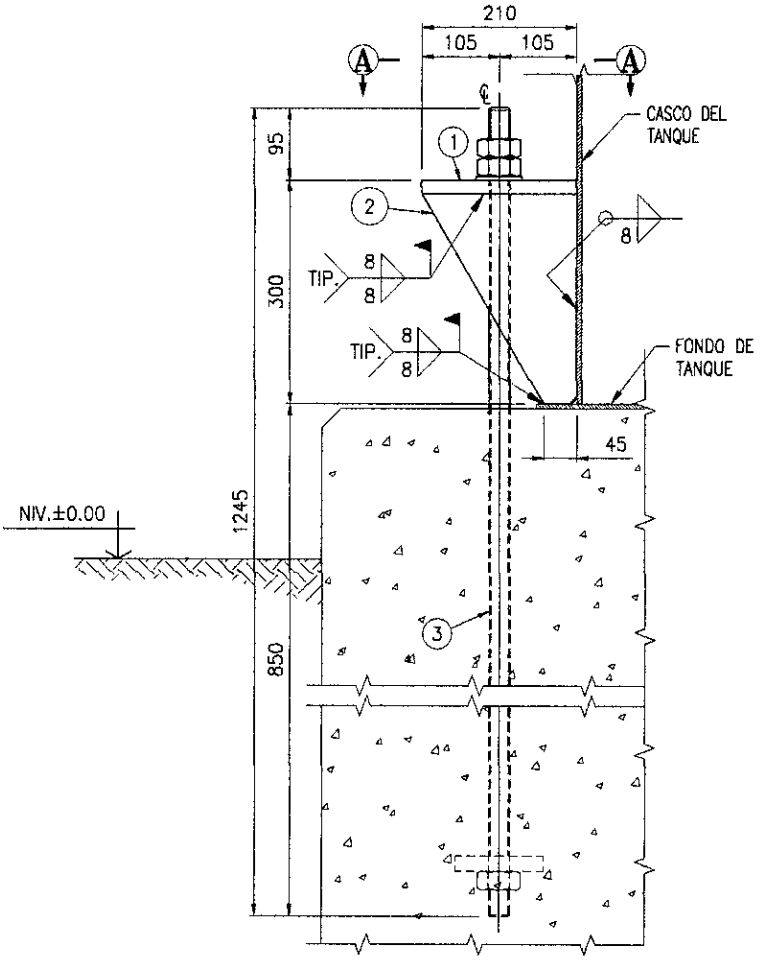
PROYECTO:
INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACION DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL001h01-0

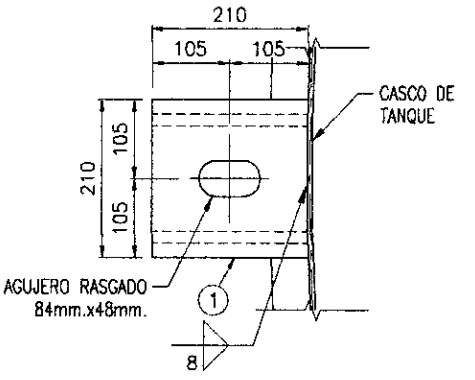
PLANO:
TANQUE DE ALMACENAMIENTO N°8
VENTEO LIBRE DE TANQUE

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

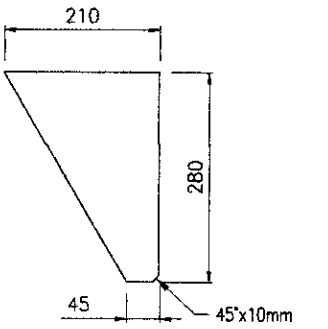
ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
INDICADA	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-001	01 de 01	0	A4



SILLETAS DE ANCLAJES
ESC.: 1/10



SECCION A-A
ESC.: 1/10



ITEM N°2
ESC.: 1/10

LISTA DE MATERIALES

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
1	24	PL.210x210x3/4"	---	ASTM A-36, GRUPO II	125.6
2	48	PL.280x210x5/8"	---	ASTM A-36, GRUPO II	274.3
3	24	PERNOS DE ANCLAJE ø1 3/4" C/2TUERCAS Y 1ARANDELA	1245	ASTM A-36, GRUPO II	---
				TOTAL	400.00

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	REV.	VER.	VAL.	APR.
2	29-01-16	APROBADO	M.M.R.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
1	12-11-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
0	29-09-15	APROBADO	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
B	12-06-15	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.	C.D.C.	
A	06-06-15	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.L.C.	R.H.M.	J.B.E.		

INSPECTRA

TERMINALES DEL PERU S.A.

TERMINALES DEL PERU

PROYECTO:
INGENIERIA DE DETALLE PARA ADECUACIÓN DEL TANQUE 8 AL DS-052-93-EM - TERMINAL CHIMBOTE

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL006h01-2

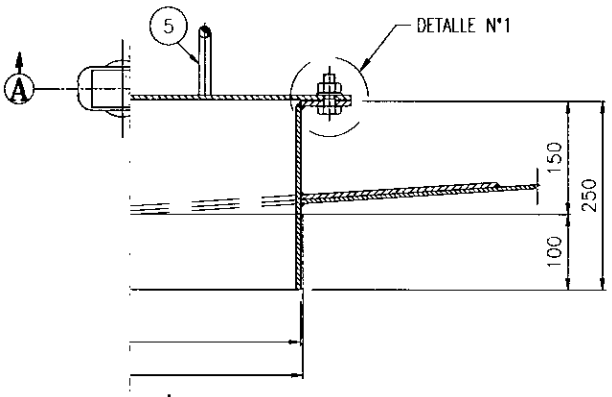
PLANO:
TANQUE DE ALMACENAMIENTO N°8
SILLETAS DE ANCLAJES

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

ESCALA:	N° DE PROYECTO:	N° DE PLANO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
1/1	JOB-090-15	TDP-090-15-M-PL-006	01 de 01	2	A4

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INSPECTRA S.A. PROHIBIDA SU REPRODUCCION.

- PERNO CON 1 TUERCAS
Ø5/8"x3", A-197-B7/A-194-2H
AGUJEROS Ø3/4", CANT. 07 UNIDADES



-A

CRIALES

LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
---	ASTM A-36, GRUPO II	23.41
---	ASTM A-36, GRUPO II	65.95
---	ASTM A-36, GRUPO II	28.03
2¼"	ASTM A-325	---
---	ASTM A-36, GRUPO II	3.90
---	ASTM A-36, GRUPO II	9.29
---	---	---
75	ASTM A-325/A-563Gr. C	---
---	---	1.03
---	---	0.75
	TOTAL	130.58

REV.	FE
A	30-(
B	31-L
0	29-(

S.A.

TANQUE 8
MBOTE

EGLETA

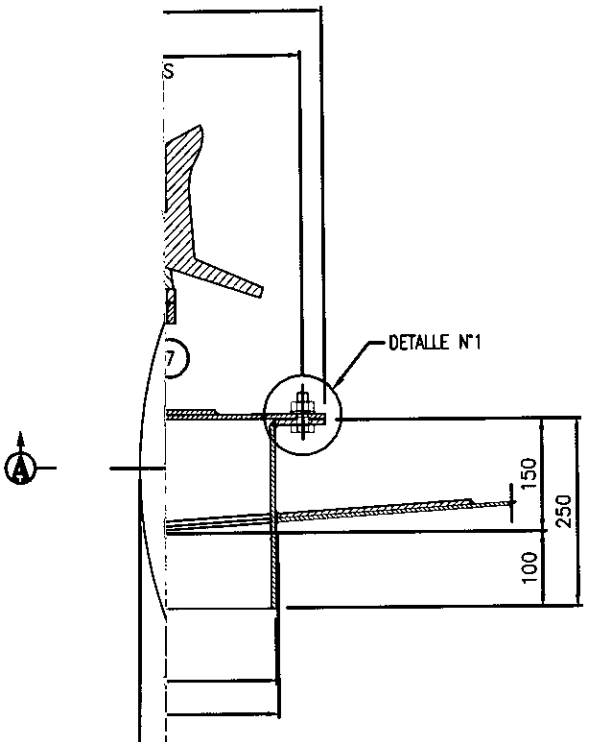
TERMINALES DEL PERÚ

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL003h02-0

TODAS LAS MEDIDAS EN mm.
EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

HOJA: 2 de 03 | REV.: 0 | FORMATO: A3

ESTE DOCUMEN



MATERIALES

	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
	---	ASTM A-36, GRUPO II	23.41
	---	ASTM A-36, GRUPO II	65.95
	---	ASTM A-36, GRUPO II	28.03
	2¼"	ASTM A-325	---
	---	ASTM A-36, GRUPO II	9.29
WOUND	---	---	---
	100	ASTM A-53 Gr.B	4.25
RF	---	ASTM A-105	17.7
	---	ASTM A-36, GRUPO II	7.57
		TOTAL	156.20

1.- EL MANHOLE NUEV
EN LA MISMA UBIC
2.- PARA LA INSTALACI
EN CUANTO A COR

REV.	FECHA	
A	09-06-15	EMITID
B	11-06-15	EMITID
0	29-09-15	APROB

RU S.A.

DEL TANQUE 8
CHIMBOTE

TOMA MUESTRAS

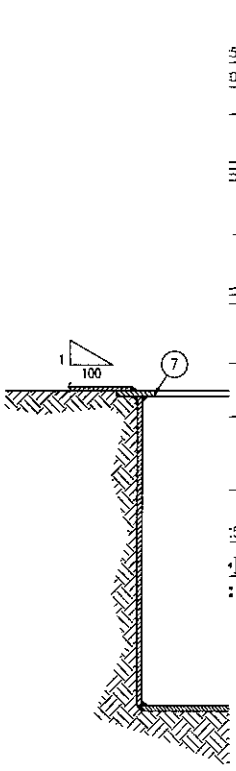
TERMINALES DEL PERÚ

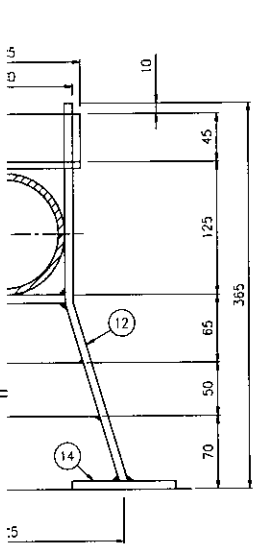
NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL003h03-0

TODAS LAS MEDIDAS EN mm.
EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

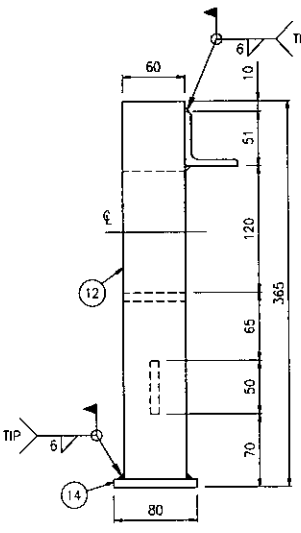
	HOJA:	REV.:	FORMATO:
03	03 de 03	0	A3

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD

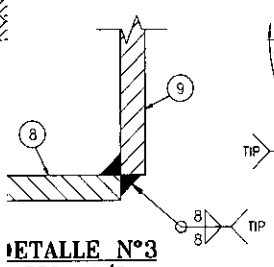




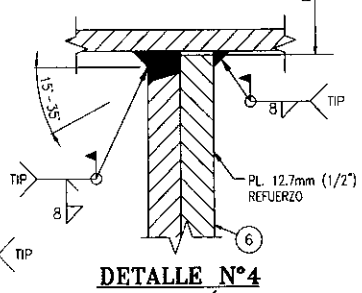
N A-A
:1/5



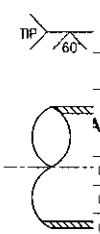
SECCION B-B
ESC.:1/5



ETALLE N°3
ESC.: 1/2



DETALLE N°4
ESC.: 1/2



LISTA DE MATERIALES

ANT.	DESCRIPCION	LONGITUD	MATERIAL	PESO (kg)
01	TUBERIA ø4" SCH 80	9395	ASTM A-53 Gr.B	37.91
01	TUBERIA ø4" SCH 80	200	ASTM A-53 Gr.B	8.02
01	TUBERIA ø4" SCH 80	600	ASTM A-53 Gr.B	11.15
01	CODO 90°, ø4" SCH 80	---	ASTM A-234	5.29
03	BRIDA WELDING NECK ø4"x150#/RF, SCH 80	---	ASTM A-105	20.4
01	PL. 305x305x12.7mm	---	ASTM A-36, GRUPO II	4.63
01	PL. ø e1300xø1150x3/8"	---	ASTM A-36, GRUPO II	27.40
01	PL. 1220x3/8"	---	ASTM A-36, GRUPO II	110.9
01	PL. 3832x590x3/8"	---	ASTM A-36, GRUPO II	171.46
02	ø4", GASKET 1/8"THK,150# SPIRAL WOUND	---	---	---
01	L2x2x1/4"	120	ASTM A-36	1.00
04	PL. 355x60x5/16"	---	ASTM A-36, GRUPO II	2.66
02	PL. 180x50x5/16"	---	ASTM A-36, GRUPO II	2.00
04	PL. 100x80x5/16"	---	ASTM A-36, GRUPO II	2.00
16	ø5/8" STUD BOLTS W/02 NUTS	90	ASTM A-193 B7/A-194 2H	3.96
02	PL. 115x60x3/8"	90	ASTM A-36, GRUPO II	0.54
01	PL. 510x485x1/2"	90	ASTM A-36, GRUPO II	23.33
			TOTAL	432.65

1.- TODAS LAS DIMENSIONES ACOTA
EN CAMPO POR EL EJECUTOR.
2.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN

S DEL PERU S.A.

RA ADECUACION DEL TANQUE 8
EM-TERMINAL CHIMBOTE

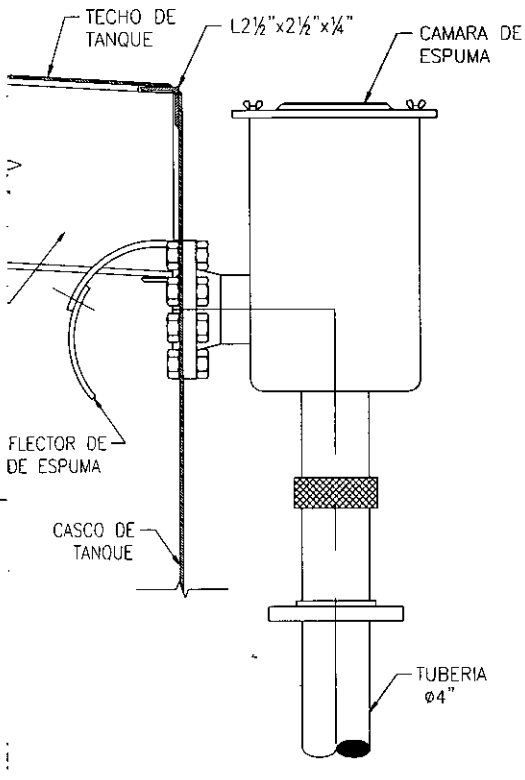
ALMACENAMIENTO N°8
RO DE DRENAJE

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL004h01-1

TODAS LAS MEDIDAS EN mm.
EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

O:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
090-15-M-PL-004	01 de 01	1	A2

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INS



SECCION A-A
ESC.: 1/12.5

AS

E ESPUMA CON BRIDA CIEGA.

REV.	FECHA
A	30-07-15
B	31-07-15
0	29-09-15

S.A.

EL TANQUE 8
HIMBOTE

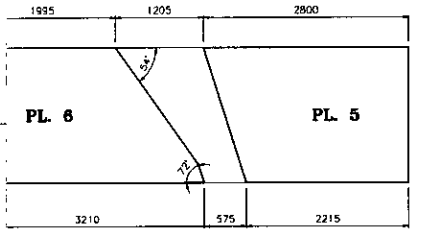
TERMINALES DEL PERU

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL007h01-0

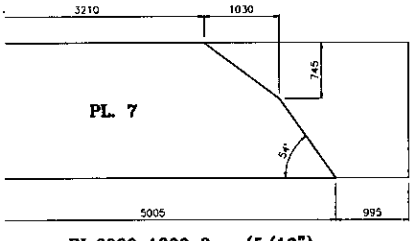
TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

HOJA.	REV.:	FORMATO:
01 de 01	0	A3

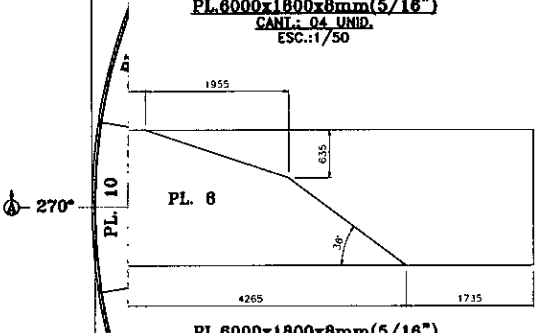
ESTE DOCUMENTO ES F



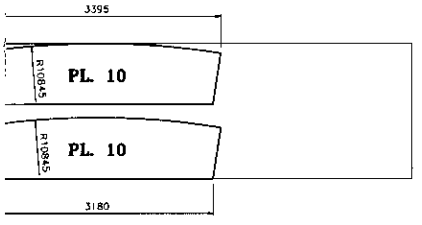
PL.6000x1800x8mm(5/16")
CANT.: 04 UNID.
ESC.:1/50



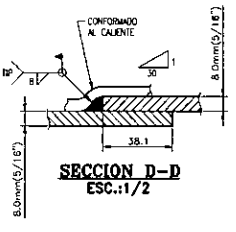
PL.6000x1800x8mm(5/16")
CANT.: 04 UNID.
ESC.:1/50



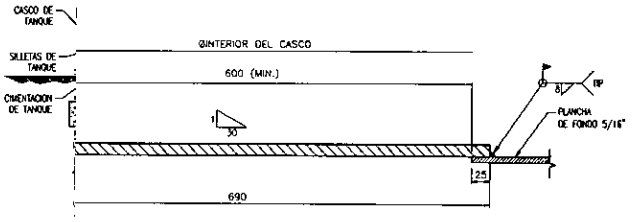
PL.6000x1800x8mm(5/16")
CANT.: 04 UNID.
ESC.:1/50



PL.6000x1800x16mm(5/8")
CANT.: 10 UNID.
ESC.:1/50



SECCION D-D
ESC.:1/2



DETALLE DE PLACA ANULAR
ESC.:1/5

LISTA	
UBICACION	MATERIAL
FONDO	ASTM A-36, GRADO II
PLACA ANULAR	ASTM A-36, GRADO II

TERMINALES DEL PERU S.A.
TERMINAL CHIMBOTE

INGENIERIA DE DETALLE PARA ADECUACIÓN DEL TANQUE 8
DS-052-93-EM – TERMINAL CHIMBOTE

TANQUE DE ALMACENAMIENTO N°8
DISTRIBUCION DE PLANCHAS DE FONDO

N° DE PROYECTO	N° DE PLANO	HOJA	REV.
08-090-15	TDP-090-15-M-PL-008	01 de 01	1

NOMBRE ARCHIVO: TDP09015MPL008r01-1
TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS
FORMATO: A1

BOQUILLAS	
ITEM	DESCRIPCIÓN
A	ORENAJE
B	MANHOLE 1
C	TOMA ALTA
D	TOMA BAJA
E	RECEPCIÓN
F	MANHOLE 2 (CALENTADOR)
G	RECIRCULACIÒN
H	RECEPCIÓN
I	TERMO CUPLA
J	MANHOLE 3

1.- LA DISTRIBUCIÓN D
CONTRATISTA EN C
2.- VER DETALLE DE S

REV.	FECHA	
A	27-01-16	E
B	27-01-16	E
0	09-02-16	A

S.A.

DEL TANQUE 8
HIMBOTE

AJE

TERMINALES DEL PERÚ

NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015MPL009h01-0

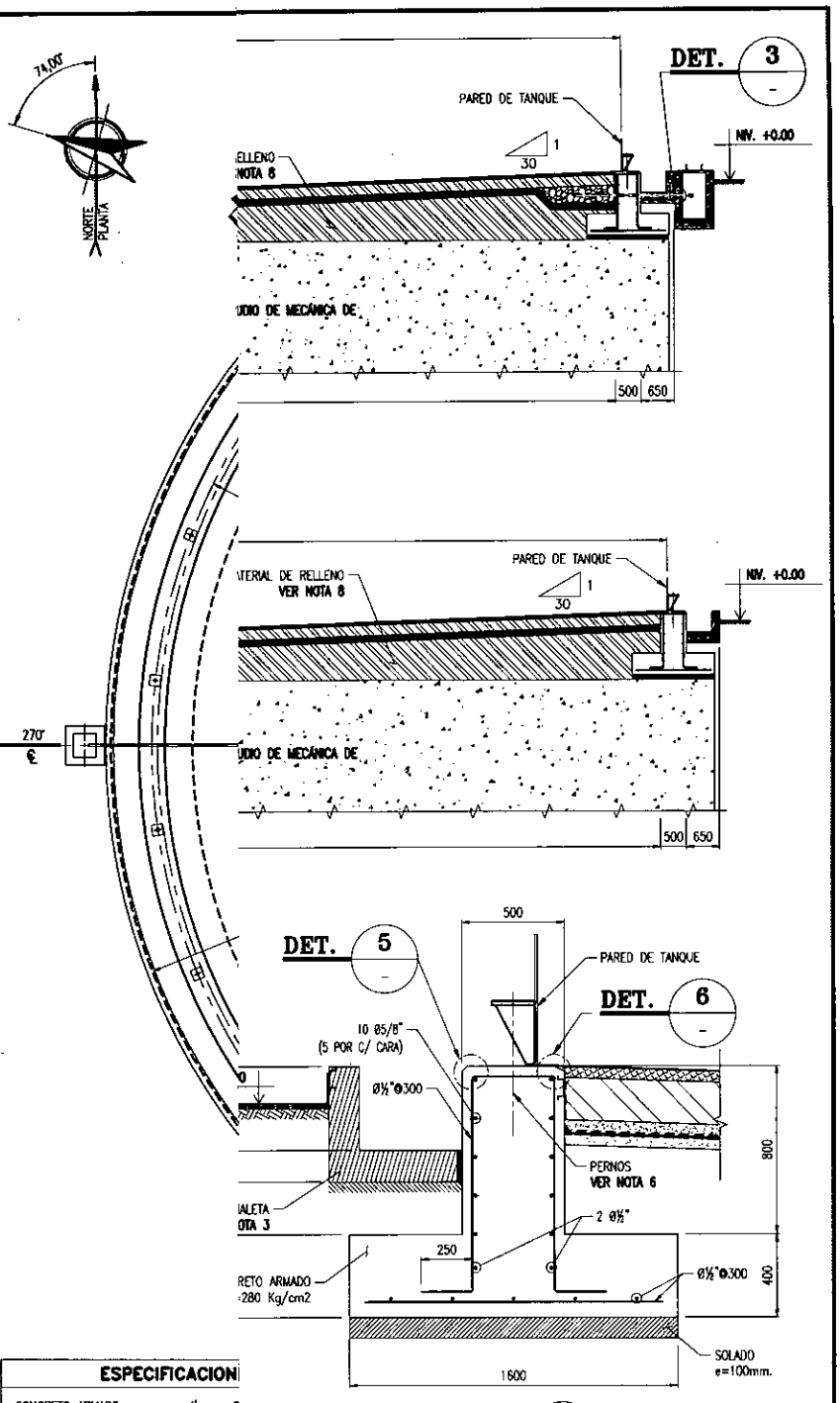
TODAS LAS MEDIDAS EN mm.
EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

HOJA:	REV.:	FORMATO:
01 de 01	0	A3

STE DOCUMENTO ES PROP

PLANO 8.2.2

CIVILES



DETALLE 2
ESC.:1/25

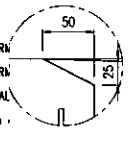
ESPECIFICACION

CONCRETO ARMADO : f'c = 2
CONCRETO CICLOPEO : f'c = 1
ACERO DE REFUERZO : fy = 4
UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO II O

RECUBRIMIENTO :
r = 50 mm PARA ARI
r = 70 mm PARA ARI

TRASLAPE ø5/8 = 700mm, COLOCAR AL
DIÁMETRO DE DOBLADO ø5/8 = 95mm

SUELO DENSIFICADO:
q ADMISIBLE= 3.0 Kg/cm²
ASENTAMIENTO TOTAL MÁX.= 1"
N(SPT) MAYOR A 20



TALLE 6
:1/5

1.– VER DETALLES EN PLANO DE SIS
DEL SUBSUELO, TDP-090-15-C
2.– EL ANALISIS DE CIMENTACIÓN HA
ELABORADO POR MR & ASOCIAD
COMPLEMENTADO CON LA CARTA
3.– SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGA
TERMINALES DEL PERÚ.
4.– LA TUBERÍA SOLO SERÁ CRIBADA
5.– LA ORIENTACIÓN DE LOS BUZONI
DISPOSICIÓN DE LAS BOQUILLAS
6.– VER DETALLE DE PERNO EN PLA
7.– LA INGENIERÍA PARA LA DENSIFICACIÓN DI
8.– VER CARACTERISTICAS DEL MATE

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE INSP

S DEL PERÚ S.A.

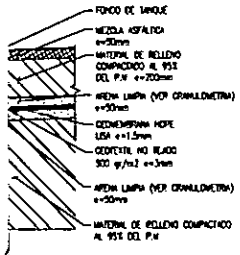
RA ADECUACIÓN DEL TANQUE 8
EM–TERMINAL CHIMBOTE
ARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO
N°08

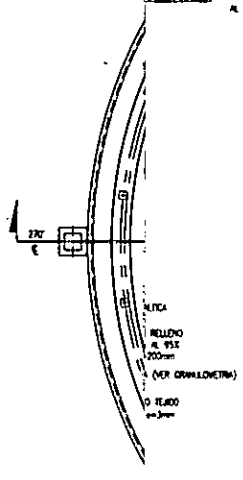
TERMINALES DEL PERÚ

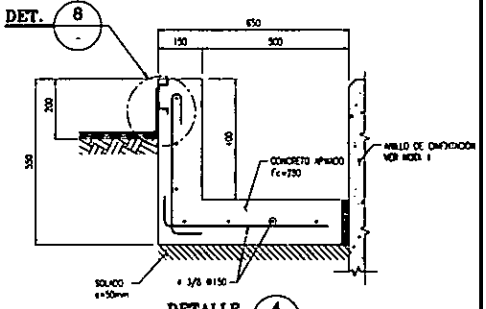
NOMBRE ARCHIVO:
TDP09015CPL001h01-0

TODAS LAS MEDIDAS EN mm.
EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

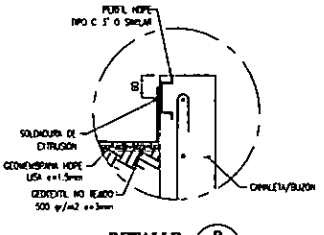
NO:	HOJA:	REV.:	FORMATO:
090–15–C–PL–001	01 de 01	0	A2



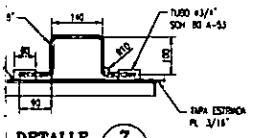




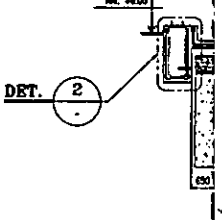
DETALLE 4
ESC:1/12.5

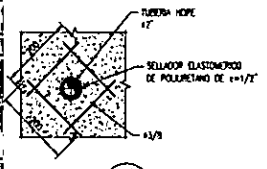


DETALLE 8
ESC:1/10

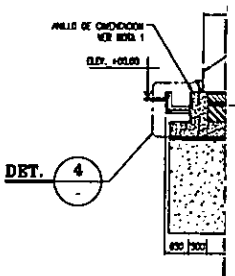


DETALLE 7
ESC:1/10





DETALLE 12
ESC:1/10



DETALLE 13
ESC:1/10

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA (BITUMEN-ARENA)

A	EL ESPESOR DE LA CAPA DE MEZCLA BITUMEN - ARENA SERA DE 50mm, DONDE LA MEZCLA CONSISTIRA DEL 95-85% DE ARENA DE RIO CON +-5 % DE BITUMEN 4%/60
B	LA ARENA PARA ESTA MEZCLA SERA LIMPIA Y DEBERA TENER UN CONTENIDO DE LINOS MENOR AL 3%
C	LA COLOCACION DE LA MEZCLA BITUMEN - ARENA DEBERA SER MEDIA EN CAPAS CON UN ESPESOR MAXIMO DE 30 mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO : f'c = 210 Kg/cm² = 21 Mpa (a/c max =0.50)
CONCRETO CICLOPEO : f'c = 140Kg/cm+30%P = 14 Mpa
ACERO DE REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm² = 420 Mpa
UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I O IP

RECUBRIMIENTO :
r = 50 mm PARA ARMADO SUPERIOR Y LATERAL
r = 70 mm PARA ARMADO CONTRA EL TERRENO

EMPALME ø3/8 = 700mm, COLOCAR ALTERNADOS
DIAMETRO DE DOBLADO ø3/8 = 95mm (mínimo)

SUELO DENSIFICADO
σ ADMISIBLE= 3.0 Kg/cm²
ASENTAMIENTO TOTAL MAX = 1"
N(SPT) MAYOR A 30

GRANULOMETRIA DE LA ARENA

MALLA (PULG.)	MALLA (mm)	PORCENTAJE DE PESO QUE PASA
3/8	9.52	100
Nº4	4.76	95-100

CARACTERISTICAS DE MATERIAL DE RELLENO

TAMAÑO DE LA MALLA (SECUENCIA CUADRADA)	PORCENTAJE DE PESO QUE PASA					
	DENOMINACION					
	A	B	C	D	E	F
2 PULGADAS	-	100	-	-	-	-
1 PULGADA	-	75-95	-	-	-	-
3/8 PULGADA	-	40-75	-	-	-	-
Nº4 (4.76 mm)	-	30-60	-	-	-	-
Nº10 (2.00 mm)	-	20-45	-	-	-	-
Nº40 (0.420 mm)	-	15-30	-	-	-	-
Nº200 (0.074 mm)	-	5-20 (5-15)	-	-	-	-

TERMINALES DEL PERÚ S.A.

PROYECTO: INGENIERIA DETALLE PARA ADECUACIÓN DEL TANQUE 8 AL D.S. 052-93-EM-TERMINAL CHIMBOTE

SISTEMA DE DETECCION DE FUGA BAJO EL TANQUE Y PROTECCIÓN DEL SUBSUELO

ESPECIALIDAD: HCADA	Nº DE PROYECTO: JOB-090-15	Nº DE PLANO: TDP-090-15-C-PL-002	HOJA: 01 de 01	REV.: 0

NOMBRE ARCHIVO: TDP090150PL001h02-0

TODAS LAS MEDIDAS EN mm. EXCEPTO LAS ESPECIFICADAS

FORMATO: A1