

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**CONTROL DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCION DE
UNA BARCAZA PARA TRANSPORTE DE LODOS DE
PERFORACION**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO NAVAL**

ARTURO CESAR CALLE VILLANUEVA

PROMOCION 2010-II

LIMA-PERU

2013

CONTENIDO

PROLOGO

CAPITULO 1.- INTRODUCCION

1.1. Antecedentes.

1.2. Justificación

1.3. Objetivos Generales.

1.4. Objetivos Específicos.

1.5. Alcances

1.6. Limitaciones

CAPITULO 2.- MARCO TEORICO

2.1. Recortes de Perforación.

2.1.1 Composición.

2.2.1 Descripción de Extracción de recortes de perforación.

2.3.1 Tratamiento.

2.4.1 Transporte.

2.2. Metodología para el Área de Conocimientos.

2.2.1 PMBOK

2.2.1 Conocimientos del área de aplicación.

2.2.1 Comprensión del ámbito del Proyecto, Aspectos de los Proyectos.

CAPITULO 3.-NORMAS Y REGLAMENTOS DE REFERENCIA

3.1. Normas nacionales.

3.2. Reglamentos para la manipulación y Transporte de Recortes de perforación.

CAPITULO 4.-DESCRIPCION DE PLANIFICACION DEL PROYECTO.

4.1. Información Inicial.

4.1.1. Memoria Descriptiva

4.2. Elaboración de Cronograma Del Proyecto.

4.3. Elaboración de Estructura de Proyecto.

4.3.1. Diagrama de Seguimiento de Gantt.

CAPITULO 5.-CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

5.1. Planificación de la Calidad.

5.1.1.-Códigos y Normas aplicables al proyecto.

5.1.2.-Procedimientos, Instructivos y Formatos.

5.1.3.-Protocolo de Pruebas.

5.1.4.-Alcances del Proyecto.

5.1.5.-Análisis Costo Beneficio.

5.1.6.-Plan de Gestión de Calidad.

5.2 Aseguramiento de la Calidad.

5.2.1.-Plan de Mejoras del Proceso.

5.2.2.-Acciones Correctivas.

5.2.3.-Reparación de Defectos.

5.2.4.-Acciones Preventivas.

5.3 Control de la Calidad.

5.3.1.-Diagrama de Causa y Efecto.

5.3.2.-Diagrama de Control en el Proyecto

5.3.3.-Inspección.

5.3.4.-Revisión de Reparación de Defectos.

5.3.5 Dossier de Calidad del Proyecto.

BIBLIOGRAFIA.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES.

ANEXOS.

DEDICATORIA

*A mi Abuelo, Hija y Madres que
siempre estuvieron conmigo desde
los primeros pasos y hasta ahora en
este camino.*

PROLOGO

El presente Informe de Suficiencia es un estudio de la aplicación el Control de Calidad enfocado al Proyecto para la construcción de barcazas para transporte de lodos (recortes de perforación), para realizar el transporte desde las plataformas petroleras costeras hasta la zona de recepción y tratamiento de estos en tierra.

Para la adecuada interpretación y entendimiento de este Informe de Suficiencia, se ha dividido en 7 capítulos, los cuales se resumen a continuación:

- En el Capítulo 1, Se presenta la Introducción del proyecto, justificación y marco conceptual. Se establecen los objetivos y alcances del proyecto.
- En el Capítulo 2, Se describe el sustento teórico y técnico del proyecto, Las características y procedimiento de extracción de los lodos (recortes de perforación).
- En el Capítulo 3, Se describe las normas y reglamentos Nacionales que son aplicados para el manejo, manipulación y transporte de Lodos.
- En el Capítulo 4, Aquí se describe los lineamientos para el planteamiento del diseño conceptual, la documentación e información necesaria para el desarrollo del proyecto.
- En el Capítulo 5, Se describe los pasos a seguir para realizar la planificación de las actividades generales del Proyecto, como las herramientas a utilizar. La estructura del proyecto, el desglose de las actividades a ejecutar durante su gestión, El seguimiento y control de las actividades durante el desarrollo del proyecto, como la descripción de los documentos relacionados a materiales y pruebas a realizarse durante la construcción.

CAPITULO 1 .- INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1 Sector Petrolero

El Perú vive desde hace unos años un Crecimiento y desarrollo del Sector Petrolero en la exploración y perforación, las empresas petroleras siguen realizando exploración en nuestros mares.

En la actualidad se ha generado la necesidad de contar con una mayor capacidad logística para el manejo y tratamiento de los residuos producidos en el proceso de perforación, las nuevas políticas del estado están enfocadas a mejorar las condiciones para que esta actividad siga su desarrollo y genere mayores oportunidades laborales para los demás sectores involucrados.

El crecimiento de la economía mundial en términos de energía tiene su base en los hidrocarburos y viene generando una demanda creciente, especialmente por los países del hemisferio norte. Las economías de los estados dependen de los hidrocarburos y su importancia radica en que está sujeto a un impuesto al consumo, que llega hasta el 80% sobre el precio final de venta en algunos países de Europa y más del 50% en América.

Los mayores productores de petróleo se encuentran agrupados en la OPEP (Arabia Saudita, Irak, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Irán, Venezuela. etc.), en el mes de septiembre de 2006 el precio del crudo de petróleo (WTI) en el mercado internacional ha alcanzado los \$ 78 dólares americanos barril de petróleo (precio FOB de USA- puerto de Texas). En el Perú, la matriz

energética en el año 2005, estaba compuesta fundamentalmente por un 38.8% de petróleo y 14.5% de gas.

Durante estos últimos 30 años, el precio del petróleo WTI ha presentado un comportamiento bastante volátil, debido a los diversos cambios en la producción y demanda mundial, así como por motivos netamente especulativos.

Entre los años 1997 y 2001, las diversas crisis internacionales (asiática, Rusa, entre otras) ocasionaron que el precio del petróleo llegara a niveles mínimos de hasta US\$ 11.28 por barril (fines 1998). A partir del 2003, el precio empezó a recuperarse como consecuencia de la intervención de los Estados Unidos en Irak y la mayor demanda de energía que comenzaron a experimentar países como China y la India.

Durante el periodo comprendido entre los años 2004 a 2006, se observó una tendencia creciente en el precio WTI, mostrando en el año 2006 niveles superiores a US\$ 70 por barril. Este crecimiento se debió principalmente a tres factores: i) menor oferta de petróleo, ii) incremento de la demanda de petróleo y al iii) efecto especulativo en el mercado de petróleo.

Así mismo, en el 2007, el precio promedio del petróleo se ubicó en US\$ 72.21 por barril, cifra superior en 9.54% respecto al 2006, debido a la mayor demanda de países como India, China y Rusia.

Durante el 2008, el precio del petróleo llegó a su máximo histórico de US\$ 147.5 por barril, debido a la negativa de la OPEP3 de aumentar la producción pese a que las reservas de suministro en Estados Unidos se encontraban en niveles mínimos, la baja cotización del dólar, problemas geopolíticos en Irán (uno de los principales países exportadores de petróleo) y en Nigeria (primer productor Africano), lo cual afectó la extracción y distribución de crudo. En noviembre de 2008, el precio del petróleo se desplomó producto de la recesión mundial, lo cual hizo que la demanda se contraiga corrigiendo así el precio.

A partir del 2009 se observa una tendencia creciente en los precios del crudo, impulsado por el optimismo en las bolsas internacionales, lo cual despertó la expectativa de un mayor consumo. El precio promedio en el año 2009 fue de US\$ 61.65 por barril. El comportamiento del precio WTI siguió con la tendencia creciente durante el 2010; es así como a durante el mes de junio el precio fue de US\$ 75.34 por barril; así mismo, el precio promedio durante el primer semestre del 2010 fue de US\$ 78.22 por barril. Actualmente el precio WTI se encuentre en US\$ 100.76.

En el Perú hay 18 cuencas sedimentarias con potencial de hidrocarburos, la mayoría de ellas en la selva. La explotación de hidrocarburos en el Perú ha sido desarrollada durante 140 años. Las áreas productivas están localizadas en cuatro regiones de su territorio:

- Costa norte desde 1863.

- Selva central desde 1939.
- Selva norte desde 1971.
- Selva sur desde 2004.

Cronología de Crecimiento de la Industria Petrolera en el Perú

- 1863: Primer pozo perforado en América del Sur, Yacimiento Zorritos, Tumbes, Costa norte.
- 1869: Primer pozo en Negritos, Talara.
- 1939: Primer pozo y producción en el yacimiento de Agua Caliente, Selva central.
- 1959: Primer pozo offshore, Costa norte.
- 1971: Descubrimiento del Yacimiento Corrientes, Selva.
- 1977: Inicio de la operación de la tubería Nor-peruana..
- 1984-1986: Descubrimiento del yacimiento de gas de Camisea.
- 1993: Establecimiento de PERUPETRO.
- 1998: Inicio del Proyecto de gas natural de Aguaytía.
- 2004: Inicio de la producción del Yacimiento de Gas de Camisea.
- 2007: Primera oficina descentralizada de PERUPETRO.

El mercado de extracción petrolera en los yacimientos marinos ha encontrado un leve crecimiento en los últimos años. Se presenta una perspectiva positiva para el crecimiento de esta Industria.

1.2. JUSTIFICACION

Los desperdicios industriales, los cuales incluyen desperdicios de campos petrolíferos, muchas veces contienen sustancias que pueden contaminar el ambiente si no se administran adecuadamente. Muchos de estos desperdicios deben ser tratados para reducir su toxicidad antes de ser eliminados.

El tratamiento y la eliminación de un desperdicio luego de haber sido generado quizás cumplirán con las regulaciones ambientales pero no es necesariamente la manera óptima de administrar los desperdicios.

Cada vez más, los asuntos ambientales están recibiendo más atención a través del mundo debido a que el público está más consciente al respecto y los gobiernos se están preocupando más y están ejerciendo más presión. A la vez, hay mayor atención hacia las actividades individuales dentro de las compañías de exploración y producción, ya sea privadas como estatales. A estas compañías se les está exigiendo que cumplan con sus obligaciones hacia la protección del medio ambiente adoptando políticas ambientales dentro de la corporación y llevándolas a la práctica en el campo.

En la actualidad las embarcaciones que realizan el transporte de lodos (residuos de perforación) a la costa presentan limitaciones de capacidad y operatividad, en este contexto se presenta la Gestión de Calidad para la construcción de nuevas barcasas de transporte de recortes de perforación, mejorando en el tiempo y desarrollo de ejecución de la obra.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivos Generales.

- Realizar el estudio de Control de Calidad para mejorar el desarrollo de la construcción, aplicando mejoras técnicas de supervisión y control durante la vida del proyecto. Implementar las herramientas que sustenten mejoras en un proceso constructivo, y mejorando los tiempos de ejecución del proyecto.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Corrección y Mejoras en la construcción de una barcaza teniendo en consideración los estándares nacionales de Tratamientos de hidrocarburos y normas internacionales (ABS, MARPOL).
- Desarrollar el Control de Calidad, mediante herramientas de PMBOK (Project Management book), para establecer las reglas a utilizar en el desarrollo de la Planificación, control y seguimiento durante las distintas etapas de la construcción.

1.4. ALCANCES

El presente informe Técnico se define los siguientes alcances:

- Estudio técnico del enfoque de mejorar los tiempos de ejecución y producción.
- Mejorar las técnicas orientadas a garantizar el cumplimiento de las tareas necesarias para lograr los objetivos del proyecto.

- Mejorar las acciones necesarias para ordenar disponer y organizar los recursos del proyecto, utilizando procedimientos específicos y optimizar la relación entre recursos y resultados.

CAPITULO 2.-MARCO TEORICO

2.1. Recortes de Perforación

2.1.1. Composición.

A Lo largo de la sarta de perforación (Tuberías de acero de aproximadamente 10 metros de largo que se unen para formar un tubo desde la barrena de perforación hasta la plataforma de perforación) se hace circular una gran variedad de fluidos, los cuales regresan a la superficie durante la perforación. A pesar de que el propósito principal es hacer regresar los cortes de perforación a la superficie, los lodos de perforación son útiles para muchas funciones: tales como enfriar y lubricar la broca de perforación, controlar la presión, reducir la fricción, etc.

Cuando el lodo de perforación vuelve a la superficie, se retiran los cortes (cribas de lodo, trampas de arena, desarenadores, eliminadores de limo, centrífugas) y se reacondiciona y recircula el lodo hacia la parte inferior de la perforación. Luego de que termina la perforación, se elimina el inventario de lodo y los desechos acumulados en el sumidero de perforación. La mayoría de lodos de desecho son agua, bentonita (arcilla) y cortes de perforación.

Sin embargo, durante la perforación se utilizan muchos productos químicos adicionales para controlar las propiedades de los fluidos. Los fluidos de perforación y los aditivos químicos también reaccionan con los constituyentes de las formaciones en las que se está realizando la perforación. Debido a que no es posible predecir todos los diversos elementos presentes en los cortes de perforación, no es posible saber las reacciones químicas que se producirán. Los

fluidos del sumidero y el lodo resultantes luego de culminar la perforación forma, por lo tanto, una mezcla muy compleja.

Resulta necesario contar con mayor información analítica para evaluar los constituyentes de los fluidos de los sumideros de perforación, los sólidos y su toxicidad antes de su disposición. Es por ello que las pruebas de toxicidad son una necesidad. Una vez que se ha reunido y evaluado esta información, recién se procederá a elegir el método de disposición para tratar y neutralizar de manera efectiva los fluidos antes de seleccionar las opciones de disposición.

Muchos programas de lodos son simplemente sistemas de bentonita o sistemas de bentonita y productos químicos (lignosulfonato, ceniza de soda, soda caústica, etc.) que no contienen productos químicos altamente tóxicos. Estos dos tipos de fluidos de perforación son los de más fácil floculación (proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado) y tratamiento químico.

Los tipos de fluidos de perforación que presentan una limpieza más difícil y costosa, así como problemas en la disposición son las emulsiones inversas, lodos KCl y aquéllos que contienen ciertos polímeros altamente tóxicos. Algunos de los fluidos de perforación que podrían contaminar los cortes de perforación y los fluidos de los sumideros, que además se consideran no deseables incluyen:

- Petróleo Diesel
- Petróleo Crudo
- Drill Aid 420

- Preservantes (pentaclorofenoles, paraformaldehidos), utilizados con polímeros
- Orgánicos
- Diversay (detergente)
- Hidrocarburos clorados
- Safe-Guard
- Kelzan X-C AL
- RC-326 (polímero)
- Surfactantes
- Dispersantes
- Asbesto
- Galena
- Cromo
- Metales pesados

Existen Tipos de Lodos según su composición:

- Los lodos de producción pueden estar basados en agua o en petróleo.
- Los lodos solubles en agua tienen como componente principal la barita y el Carbonato de calcio, a los que se añade compuestos inorgánicos como la bentonita y otras arcillas que aumentan la viscosidad. Estos lodos incluyen varios metales pesados tóxicos, sales inorgánicas, detergentes, polímeros orgánicos, inhibidores de la corrosión y biácidas. A pesar de su nombre, estos

lodos contienen cantidades significativas de hidrocarburos (100-7000 ppm), los mismos que son usados para reducir la fricción y como lubricantes.

- Los lodos en base a hidrocarburos contienen petróleo mineral, con cantidades variables de hidrocarburos aromáticos, limo para aumentar el pH y controlar la corrosión, químicos en base a lignita para controlar la pérdida de fluidos, emulsificantes y detergentes, entre los que se incluyen ácidos grasos, aminas, amidas, ácido sulfónico y alcoholes como emulsificantes secundarios; bentonita; cloruro de calcio es usado como emulsificante para aumentar la viscosidad de los lodos. Se han hecho experimentos que muestran que los lodos de perforación en base a petróleo pueden estar presentes en el medio después de 180 días de la descarga, con un grado de biodescomposición de menos del 5% (Bakke y Laake, 1991).

En el anexo 1, se puede apreciar un estudio de toxicidad aguda de un fluido de perforación sobre *Mysid Shrimp (Mysidopsis bahía)* en una prueba de toxicidad estático, realizado en Agosto 2010.

2.1.2. Descripción de Extracción de Recortes

A medida que aumenta la complejidad de los pozos, los operadores se esfuerzan por cumplir con las estrictas normas vigentes para el vertido de residuos, satisfaciendo al mismo tiempo las demandas en cuanto al desempeño de las operaciones de perforación.

Hoy en día, los avances registrados en los fluidos de perforación y en las técnicas de manejo de recortes están permitiendo que los operadores utilicen los sistemas

de fluidos de perforación más eficientes, removiendo al mismo tiempo del ambiente los residuos de perforación en forma efectiva.

Uno de los efectos colaterales desafortunados de la búsqueda de hidrocarburos es la acumulación de escombros que se removieron para llegar a esos recursos. Las operaciones de perforación modernas generan diversas opciones para la eliminación de los residuos, que varían desde agua de escurrimiento contaminada hasta el envasado de materiales; sin embargo, la mayor parte de los residuos se asocia con el material excavado, o recortes, del pozo. Hasta la década de 1980, poca era la atención brindada a la eliminación de los recortes y al exceso de fluidos de perforación. Habitualmente, estos materiales se desechaban por la borda en las operaciones marinas o se sepultaban durante la perforación en las localizaciones terrestres. En las décadas de 1980 y 1990, la concientización ambiental global aumentó y la industria del petróleo y el gas, junto con sus reguladores, comenzaron a comprender y apreciar el impacto ambiental potencial de los residuos de perforación. Durante este mismo período, los avances registrados en la tecnología de perforación direccional anunciaron el advenimiento de una nueva era en construcción de pozos. Si bien para las generaciones de perforadores previas, la perforación de pozos verticales solía ser difícil, hacia la década de 1990, la tendencia en trayectorias de pozos había pasado de vertical a horizontal. Las rápidas mejoras tecnológicas pronto llevaron la perforación horizontal a un primer plano. Los operadores obtuvieron mejoras significativas en cuanto a los aspectos económicos del pozo, mediante la perforación de pozos direccionales múltiples desde una sola plataforma o a través

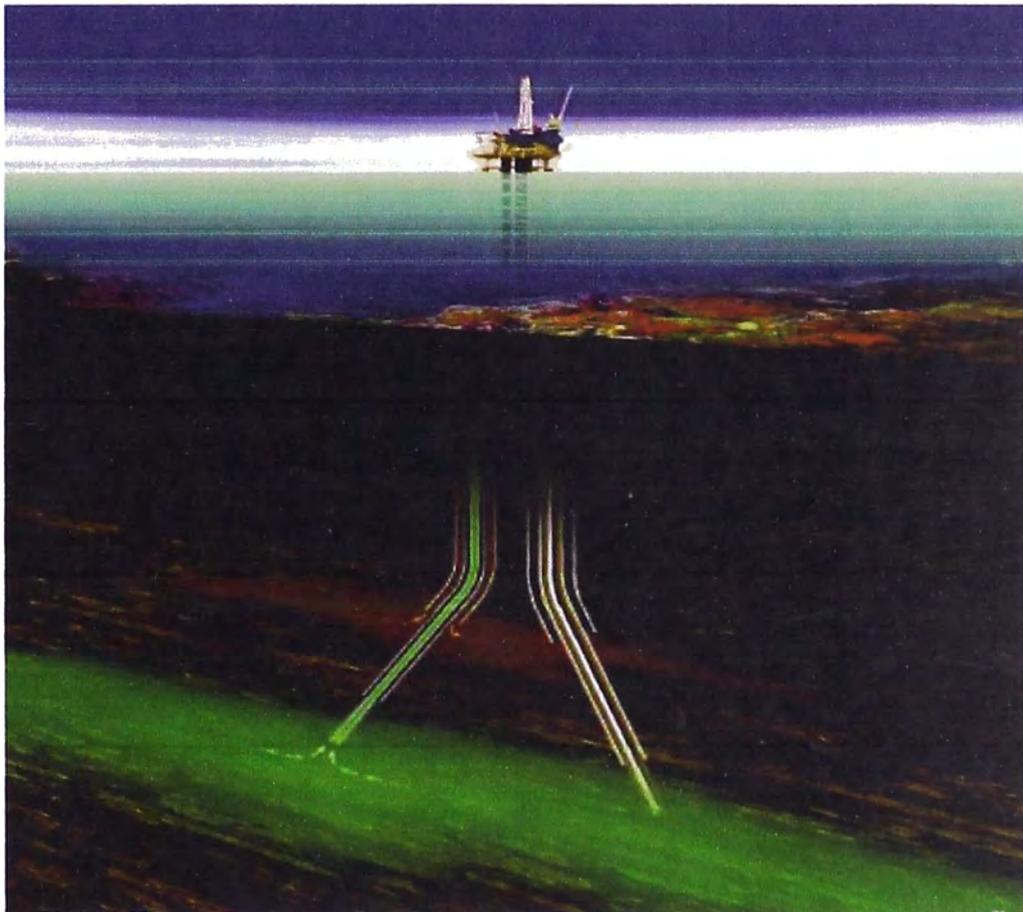
de la perforación de pozos multilaterales complejos desde un pozo. Estas ventajas redujeron las huellas que quedaban en la superficie, mejoraron los aspectos económicos de la construcción de pozos, redujeron el consumo de materiales e incrementaron la producción de cada pozo. La combinación de concientización ambiental creciente, nuevas regulaciones en materia de vertidos y situaciones de perforación desafiantes, condujo a la industria del petróleo y el gas a desarrollar nuevas tecnologías de fluidos de perforación y manejo de residuos para respaldar estos diseños de pozos de avanzada, fomentando al mismo tiempo el cuidado del medio ambiente.

En este artículo, exploramos las tecnologías desarrolladas para remover los residuos de perforación del ambiente, mediante su colocación en fracturas generadas hidráulicamente, muy por debajo de la superficie terrestre. Además, describimos las nuevas tecnologías que están ayudando a reducir los residuos mediante la recuperación de los costosos fluidos de perforación no acuosos.

Lodos a base de aceite

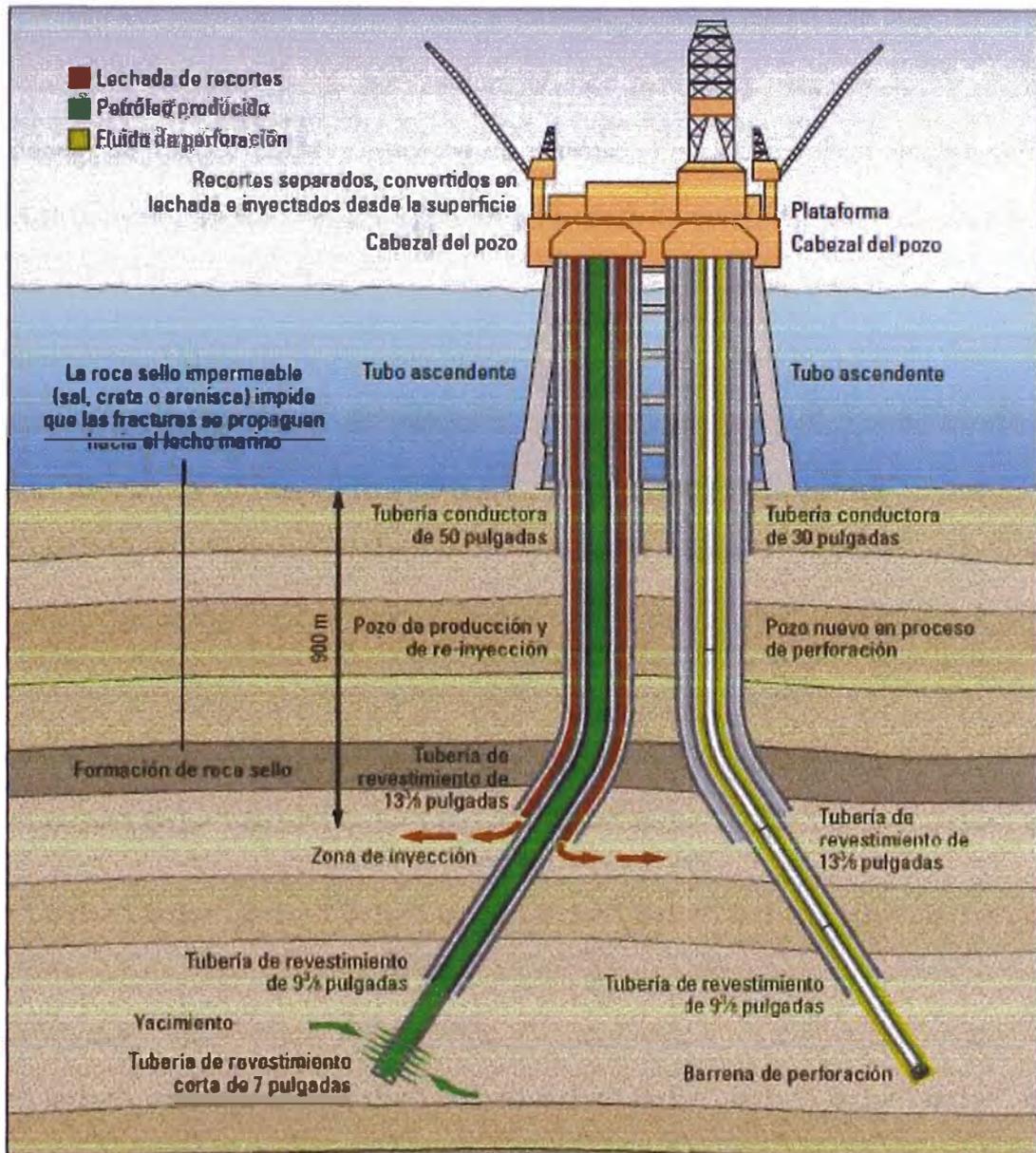
El empleo de lodos a base de aceite (OBM-lodos a base de aceite) en el campo petrolero se generalizó en el año 1942. Los primeros fluidos externos al petróleo estaban compuestos básicamente por asfalto y combustible diesel. Estos lodos ayudaron a los perforadores a estabilizar las lutitas (Una roca sedimentaria detrítica, fisible, de grano fino, formada a través de la consolidación de partículas del tamaño de la arcilla y el limo que conforman capas delgadas y relativamente impermeables) sensibles al agua, proporcionaron lubricidad para las operaciones

de extracción de núcleos y minimizaron el daño al yacimiento. Con el advenimiento de la era de la perforación direccional a fines de la década de 1980, los OBM demostraron poseer una capacidad superior para reducir la fricción entre la columna de perforación y la formación. El esfuerzo de torsión y arrastre se redujeron significativamente con respecto a los niveles observados comúnmente con la utilización de lodos a base de agua, lo que permitió a los perforadores llegar a mayores distancias y perforar trayectorias más tortuosas.



Además, la calidad inhibitoria de los OBM (lodos a base de aceite) ayudó a los perforadores a reducir el riesgo de falla del pozo, asociado con la perforación de pozos horizontales largos. Un OBM debe su calidad inhibitoria a su naturaleza

mojable al petróleo; el contacto del agua con las arcillas de formación se elimina en un ambiente humedecido con petróleo. En consecuencia, las formaciones perforadas con fluido de perforación a base de aceite tienden a experimentar menos dispersión química que las perforadas con lodos a base de diesel y a base de aceite mineral en agua. Igualmente importante es el hecho de que esta calidad inhibitoria minimiza la disolución de los recortes, conforme se bombean desde la barrena hasta la superficie. Siempre que la capacidad de limpieza del pozo sea adecuada, en el lodo a base de aceite o en ambientes no acuosos, los recortes de perforación llegan habitualmente a la superficie en las mismas condiciones generales con que dejaron la barrena. El equipo de control de sólidos de superficie es más eficaz con los recortes más grandes y el volumen de dilución requerido para reducir el contenido de sólidos finos en el fluido de perforación se minimiza. Finalmente, el volumen total de residuos del proyecto se reduce significativamente.



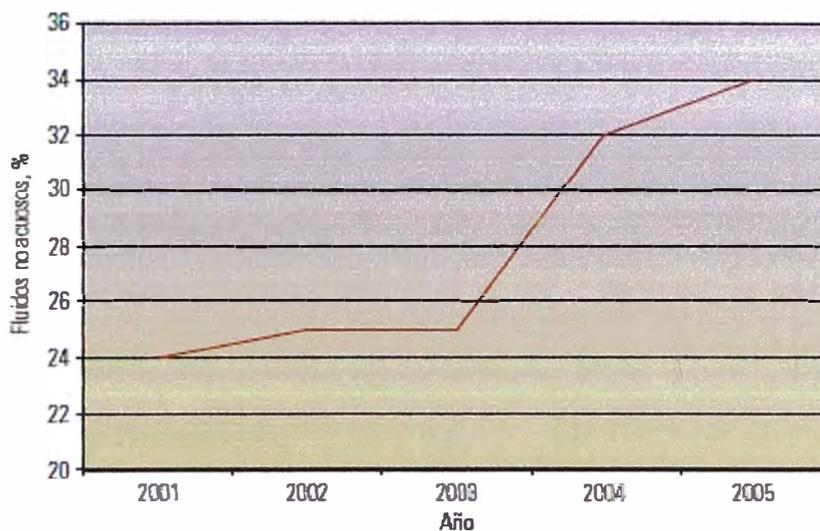
Las ventajas de los OBM (lodos a base de aceite) tuvieron su precio. Como se mencionó previamente, las décadas de 1980 y 1990 constituyeron el despertar de la concientización ambiental para la industria del petróleo y el gas. Los reguladores comenzaron a desalentar la descarga de lodo y recortes de perforación, mientras que numerosos países prohibieron definitivamente la descarga de recortes humedecidos

con petróleo y de lodo a base de aceite residual. Desde la década de 1990 hasta la actualidad, la industria de perforación ha sido testigo de una revolución en el manejo de fluidos OBM y residuos de petróleo. Los lodos a base de sintéticos (SBM), menos tóxicos y más aceptables para el medio ambiente, han reemplazado a los lodos a base de diesel y a base de aceite mineral en muchas áreas. Los operadores poseen ahora los beneficios de los fluidos de perforación no acuosos, sumados a las tecnologías que ayudan a manejar los recortes y el exceso de lodos a base de aceite y a base de sintéticos. Los SBM modernos ofrecen las calidades no acuosas de los OBM tradicionales, con menos toxicidad y grados superiores de biodegradabilidad. En ciertas áreas, dependiendo de las regulaciones medioambientales, los recortes revestidos con SBM se sepultan, se vierten en el mar, o se transforman en benignos para el medio ambiente, a través de procesos de biorremediación. No obstante, no todas las áreas se adecuan a estos tipos de métodos de manejo de residuos y se necesitan procesos más avanzados para proteger el medio ambiente durante la perforación.

Colocación de residuos de petróleo en su lugar En cualquier proyecto de perforación, los operadores deben lograr un equilibrio entre la minimización del impacto ambiental, el mantenimiento de la estabilidad del pozo y la maximización de la eficiencia de la perforación. Desde el año 2001, el empleo de fluidos de perforación no acuosos, tanto a base de aceite como a base de sintéticos, se incrementó en promedio en un 2% por año, tendencia que probablemente se mantenga (próxima página, arriba). Algunas formaciones son más fáciles de perforar utilizando fluidos de perforación no acuosos, en adelante aludidos como

fluidos a base de aceite, debido principalmente a la calidad inhibidora y lubricante de estos fluidos. Cuando se utilizan fluidos de perforación a base de aceite en la perforación, los recortes de rocas transportados por el fluido de perforación a lo largo del pozo son revestidos con una capa residual del aceite utilizado. Aun cuando se perfora con lodo a base de agua, los recortes de lutitas y areniscas ricas en contenido de petróleo se transportan a la superficie para su eliminación adecuada. En muchas áreas, la legislación ambiental más estricta y los incrementos del costo de las técnicas de eliminación de recortes han hecho que se descarte la opción de vertir en el mar los recortes humedecidos con petróleo o los recortes que contienen petróleo y los residuos de perforación asociados. Un ejemplo de regulación de vertidos ambientales más estricto se registró en el Mar del Norte a fines de 1990. Dos años antes de que se produjeran los cambios en los regímenes vigentes, la Agencia de Control de la Contaminación del Estado Noruego anunció un incremento de la rigurosidad de las regulaciones para la eliminación de los recortes perforados en áreas marinas. Con vigencia al 1 de enero de 1993, la cantidad de petróleo permitido en los recortes eliminados por vertido en el mar se redujo del 6 al 1 por ciento por volumen. La tecnología disponible en ese momento no podía reducir el petróleo presente en los detritos hasta niveles tan bajos.³ BP, en ese entonces Amoco Production Company, comenzó a prepararse para este cambio de regulaciones en el Campo Valhall, mediante la evaluación de las opciones como primera medida. Los ingenieros consideraron el transporte de los recortes humedecidos con petróleo a tierra firme para su procesamiento, la ejecución de operaciones de perforación con lodo a base de agua en lugar de OBM, el

procesamiento de los recortes en las áreas marinas y su eliminación a través de la inyección en el subsuelo.



^ Incremento del empleo de fluidos no acuosos. Las estadísticas proporcionadas por M-I SWACO indican un incremento del empleo de fluidos no acuosos desde el año 2001. Estos fluidos incluyen tanto los lodos convencionales como los lodos sintéticos.

2.1.3. Tratamiento

Una vez terminados los trabajos de perforación en la localización, se debe de dar disposición ambientalmente segura para los fluidos de perforación, en el mercado existe una gran cantidad de empresas que aplican diferentes métodos para tratar los fluidos de perforación y así disminuir el daño al medio ambiente. Muchas de estas técnicas reducen el impacto, neutralizando o eliminando los productos que dañan el ambiente, mientras que otras dan la posibilidad de reusar el fluido de nuevos pozos.

Métodos de Tratamiento.

Los métodos de tratamiento son medidas preparatorias que se toman antes de la disposición y almacenamiento de desechos. Estas opciones tienen como objetivo:

- Reducir el peligro del desecho.
- Minimizar el volumen del desecho.
- Cambiar su estado de tal manera que sea adecuado para una opción de disposición en particular.

Cuando se realice la planificación de pozos se deben tener en consideración las siguientes opciones:

Centrifugado.

El centrifugado utiliza una centrifuga para retirar los líquidos de un desecho fangoso. Como un proceso de pre tratamiento, solo se debe usar en casos de desechos que sean adecuados para relleno si se sacan los líquidos libres del fango.

Desaguado.

El desaguado es simplemente la separación del componente agua del sumidero.

El componente sólido resultante aun requiere una opción de eliminación adecuada y posiblemente un mayor tratamiento.

Los líquidos recuperados pueden eliminarse en pozo profundo, ser reciclados o descargados. El desaguado es el proceso más adecuado para minimizar el volumen del sumidero y hacerlo más fácil de manipular.

Los métodos para desaguar sumideros incluyen la filtración mecánica, centrifugas y pozos decantadores utilizando la floculación y coagulación.

Secado.

El secado es un proceso similar al desaguado en el que el componente líquido libre del desecho se evapora. Con frecuencia se utilizan lozas de concreto para el secado y bajo un control adecuado se pueden tratar significativos volúmenes de lodos. Las lozas de secado deben encontrarse debidamente diseñadas para contener la esorrentía.

Neutralización

Los desechos líquidos que contienen sólidos y son altamente ácidos (pH menor de 5.5) o altamente alcalinos (pH mayor de 9.0) deben neutralizarse antes de su eliminación o como una opción de tratamiento para disminuir la naturaleza corrosiva del desecho. Estos desechos pueden ser diversos ácidos, bases, aguas de lagunas, fangos, lodos y cáusticos.

La neutralización o fijación incluye la formación de sales insolubles que no son lixiviales del material base en el que se encuentran contenidas. Los materiales

sólidos pueden ser adecuados para el relleno, y los líquidos para la inyección en pozo profundo.

Tratamiento Biológico (In situ)

El tratamiento biológico de sólidos en el lugar amplios de aireación para la reducción y remoción de contaminantes orgánicos degradables biológicamente. Estos incluyen la degradación biológica de hidrocarburos mediante el mezclado constante, arado rotatorio, arado con disco y voltear los sólidos contaminados para promover una mayor aireación.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que aproximadamente el 25% de los sólidos biológicos producidos son inertes a la oxidación biológica y, por lo tanto, se acumulan en el sistema. Se recolecta el exceso de lodo, este es desaguado y luego de la prueba de clasificación de desechos, con frecuencia, es adecuado para el relleno industrial.

El tipo de tratamiento biológico en el lugar se basa en el desecho y es específico a la zona. Los tratamientos biológicos deben ser monitoreados de cerca, con el fin de mantener la eficiencia.

Las Tablas 1 y 2 muestran diferentes disponibles de tratamiento de los recortes de perforación base aceite, y sus limitaciones más importantes.

	Limitaciones
Oxidación química	Ineficaz para algunos Hidrocarburos
Incineración	Emisiones al aire
Pirólisis	Emisiones al suelo
Lavado	Suelos permeables
Extracción	Residuos Tóxicos
Desorción Térmica	Emisiones al aire
Remediación con Hongos	Baja eficacia

Tabla 2 Técnicas de tratamiento y sus limitaciones

	Limitaciones
Biorremediación insitu	Lento
Slurry reactor	Baja Eficacia a Bajas Concentraciones
Land Farming	Lento/ Gran Área
Compostaje	Lento/ Gran Área
Inyección de Recortes	Disponibilidad de Pozo/ Estudios/ permisos
Microemulsificación	Muy Lento/ Costoso
Centro Ambiental	Capacidad de Almacenamiento

Tabla 3 Técnicas de tratamiento y sus limitaciones

2.1.4. Transporte.

Lodos de Perforación

Los lodos de perforación a base de agua restantes de una perforación o un cambio pueden ser descargados debajo de la superficie sin tratamiento.

Tratamiento de Fluidos de Pozo

La descarga de fluidos que pueda contener algunas fracciones sólidas, que hayan sido recuperadas de operaciones, tales como la rotación, estímulo y terminación, y fracturación de formación deben ser llevados a cabo sólo después que se hayan tomado precauciones para reducir la concentración total de hidrocarburos de la descarga a menos de 15mg/l. Los fluidos altamente ácidos que hayan sido recuperados de las operaciones de tratamiento de pozo deben ser tratados con agentes neutralizantes antes de ser descargados.

Substancias Químicas sin Usar

Las provisiones de sustancias químicas almacenadas en cualquier instalación para el uso de actividades petroleras no deben ser descargadas, con la excepción de que sea preciso hacerlo para asegurar la seguridad de la instalación y su personal. Los detalles de cualquier descarga por razones de seguridad deben ser rápidamente reportados al departamento del medio ambiente de la sede central de los operarios, y autoridades locales y regionales apropiadas.

Desperdicio del Mantenimiento de Tuberías Recolectoras

Cualquier flujo de desperdicio o material de desperdicio recuperado de actividades de tuberías recolectoras deben ser eliminadas de acuerdo con las clasificaciones y procedimientos de pruebas para obtener los niveles de contaminantes recomendados en estas guías.

Lodos de Perforación a Base de Agua

Las descargas deben ser controladas y limitadas de la siguiente manera:

Profundidad de Agua	Volumen de Descarga
0-2m	no se puede descargar
2-5m	250 bbls/hr
5-20m	500 bbls/hr
20-40m	750 bbls/hr
40m	1000 bbls/hr

Nótese que no se permite la descarga de píldoras de diesel y éstas deben ser segregadas para ser tratadas luego.(Datos evaluados por Asociación Regional de empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe.

Descargas con Contenido de Lodo a Base de Petróleo, Petróleo Diesel y Ripios Contaminados

La descarga de lodos de perforación a base de petróleo (los que contengan petróleo en la fase continua y agua en la fase de dispersación) está prohibida bajo

las regulaciones de US-EPA, en el Mar Norte y todas las otras áreas investigadas. Estas guías también recomiendan que no se permita la descarga de lodos a base de petróleos.

Adicionalmente, la descarga de ripios que contengan más de un 10% de petróleo en su peso, debe ser prohibida. El análisis que se requiere es:

- a) a diario en el momento que se estén usando los fluidos de perforación a base de petróleo o de aditivos de petróleo;
- b) a diario en el momento en que los fluidos de perforación pueden ser contaminados con hidrocarburos de la formación; o c) inmediatamente en cualquier espécimen que muestre la ocurrencia de hidrocarburos. El método de análisis debe ser el del método de destilación retorta del petróleo (American Petroleum Institute Recommended Practice 13B, 1980).

La descarga de lodos de perforación a base de agua que hayan contenido petróleo diesel, o de ripios asociados con cualquier lodo que haya contenido petróleo diesel también debería ser prohibida. El cumplimiento de la limitación de petróleo diesel debe ser demostrado por el análisis de cromatografía de gas (CG) del lodo de perforación colectado del lodo usado del pozo de mayor profundidad (muestra de fin de pozo) y de cualquier lodo o ripios que no pasen la prueba de Brillo Estático. De todas maneras la determinación de la presencia o ausencia del petróleo diesel puede ser basado en la comparación de la escala CG de la prueba y del almacenamiento del petróleo en el lugar.

El método para el análisis de CG deber ser el que está descrito en el "Analysis of Diesel Oil in Drilling Fluids and Drill Cuttings" (CENTEC, 1985) disponible de EPA.

Descarga de Lodos de Perforación, Aditivos y Píldoras de Aceite Mineral no Incluidos en las Listas

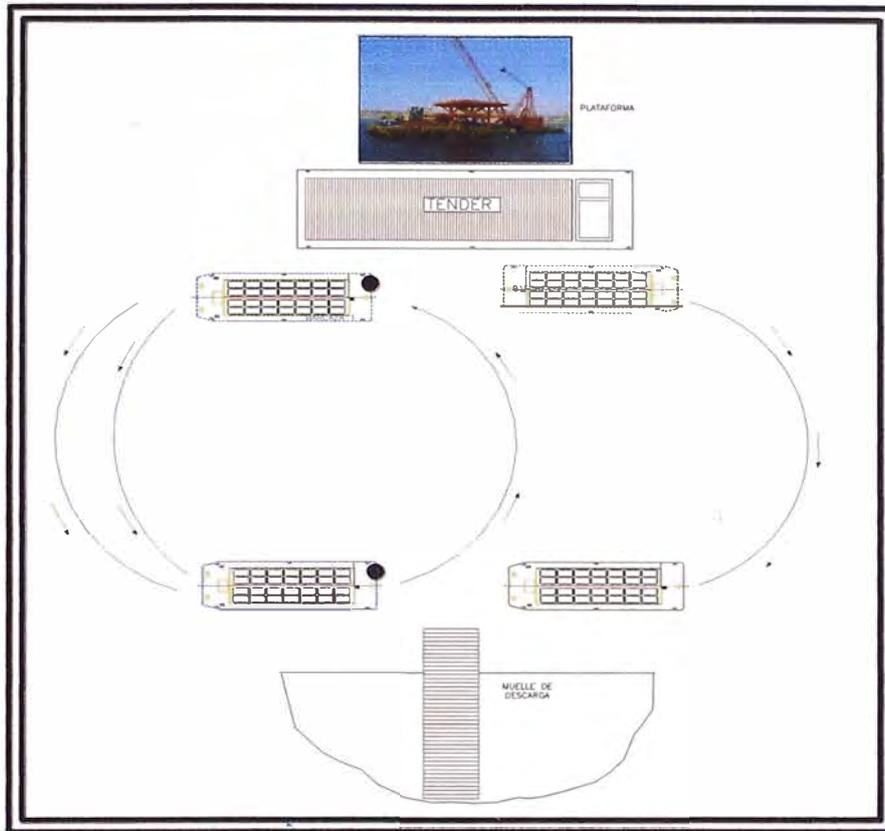
Las descargas de lodos de perforación que contengan aditivos o componentes (incluso los paquetes de píldoras de aceite mineral) que no hayan sido previamente especificados, deberán ser evaluados, para determinar si los aditivos o componentes pueden causar que el lodo viole el límite de toxicidad de 96 horas LC50 de 30,000 ppm (para el pez "Mysidopsis Bahia") en la fase de partículas suspendidas. Se asume que la evaluación de toxicidad es aditiva para lodos y aditivos, inclusive las píldoras de aceite mineral. Sólo los lodos de perforación (inclusive todos los componentes y aditivos) que son menos tóxicos que el criterio de 30.000 ppm de toxicidad, son permitidos: la toxicidad está relacionada inversamente al LC50, o sea que los únicos fluidos de perforación y aditivos que son permitidos son aquellos que contienen la especificación mínima de LC50.

La industria requiere que el operario complete el bioensayo y la prueba de toxicidad del fluido de perforación, para asegurarse que el lodo, las píldoras y los aditivos cumplan con los niveles de toxicidad establecidos.

Traslado a de Lodos de Perforación en barcazas

Luego del proceso de extracción de los recortes, estos son llevadas a una barcaza de apoyo a la plataforma para su recepción, posteriormente se realiza el llenado de los recortes en recipientes rectangulares (cajas), que son estibados en barcaza acondicionadas para este servicio. Las barcazas están acondicionadas con un sistema de llenado mecánico-eléctrico, una manguera llega a la barcaza para poder realizar el llenado de las cajas. Las barcazas son remolcadas con dirección a tierra (muelle), para realizar la recepción y tratamiento adecuado. La imagen a continuación muestra el diagrama de operación de Barcazas de transporte de recortes.

En el *Anexo N°2* se aprecia el diagrama de flujo de operación de la barcaza.



Esquema de Traslado de Recortes de Perforación a Tierra.

2.2. Metodología del Área de Conocimiento

2.2.1 PMBOK

Los Fundamentos de la Dirección de Proyectos constituyen la suma de conocimientos en la profesión de dirección de proyectos. Al igual que en otras profesiones, como la abogacía, la medicina o las ciencias económicas, los conocimientos residen en los practicantes y académicos que los aplican y los desarrollan. Los Fundamentos de la Dirección de Proyectos completos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras que están emergiendo en la profesión, incluyendo material publicado y no publicado. Como consecuencia, los Fundamentos de la Dirección de Proyectos están en constante evolución.

La finalidad principal de la Guía del PMBOK® (Project Management Book) es identificar el subconjunto de Fundamentos de la Dirección de Proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Identificar” significa proporcionar una descripción general en contraposición a una descripción exhaustiva. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y las prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que existe un acuerdo general en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos diferentes. “Buenas prácticas” no quiere decir que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de forma uniforme

en todos los proyectos; el equipo de dirección del proyecto es responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado.

El Project Management Institute usa este documento como referencia fundamental, pero no única, de la dirección de proyectos para sus programas de desarrollo profesional, entre los que se incluyen:

- La certificación de Profesional de la Dirección de Proyectos (Project Management Professional, PMP®)
- La educación y formación en materia de dirección de proyectos, ofrecida por Proveedores de Educación Registrados (Registered Education Providers, R.E.P.) de PMI
- La acreditación de programas de educación en dirección de proyectos.

Como referencia fundamental, esta norma no es un compendio total de todos los conocimientos. El apéndice D analiza extensiones por área de aplicación, mientras que el apéndice F enumera fuentes de información adicional sobre dirección de proyectos.

Esta norma solamente aborda proyectos individuales y procesos de dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas. Existen otras normas sobre madurez de la dirección de proyectos de la organización, competencias del director del proyecto y otros temas que abordan lo que generalmente se reconoce como buenas prácticas en estas áreas. Parte de esas otras normas afectan a los proyectos individuales. Las otras normas se deberán consultar para obtener información adicional y

comprender mejor el más amplio contexto en el cual se realizan los proyectos.

Las normas sobre dirección de proyectos no abordan la totalidad de los detalles de cada tema. No se debe considerar que los temas que no se mencionan no sean importantes. Hay varias razones por las cuales una norma no trata un cierto tema: puede estar incluido en alguna otra norma relacionada; puede ser tan general que no haya nada que se aplique únicamente a la dirección de proyectos; o no existe consenso suficiente acerca de un tema. La falta de consenso significa que hay diversas opiniones dentro de la profesión acerca de cómo, cuándo o en qué parte de la organización, y quién dentro de ella, debe llevar a cabo esa actividad específica de dirección de proyectos. La organización o el equipo de dirección del proyecto debe decidir cómo se van a tratar esas actividades en el contexto y las circunstancias del proyecto para el cual se está usando la Guía del PMBOK®.

2.2.2 Conocimientos del área de aplicación.

Gestión de la Calidad del Proyecto.

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. El panorama general de los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto, a saber:

Planificar la Calidad.-Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

Realizar el Aseguramiento de Calidad.-Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.

Realizar el Control de Calidad.-Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos, independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto. Por ejemplo, mientras que la gestión de calidad de productos de software implica enfoques y medidas diferentes de los que se utilizan para las centrales nucleares, los enfoques de Gestión de la Calidad del Proyecto se aplican a ambos. En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos.

El enfoque básico de la gestión de calidad que se describe en esta sección pretende ser compatible con el de la Organización Internacional de Normalización (ISO). También es compatible con enfoques propietarios sobre la gestión de calidad, tales como los recomendados por Deming, Juran, Crosby y otros, así como con enfoques que no son propietarios, como la Gestión de la Calidad Total (TQM), Six Sigma, Análisis de Modos de Fallo y Efectos, Revisiones del Diseño, Opinión del Cliente, Costo de la Calidad (COQ) y Mejora Continua.

La gestión moderna de la calidad complementa la dirección de proyectos.

Ambas disciplinas reconocen la importancia de:

- La satisfacción del cliente. Entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Esto

requiere una combinación de conformidad con los requisitos (para asegurar que el proyecto produzca aquello para lo cual fue emprendido) y adecuación para su uso (el producto o servicio debe satisfacer necesidades reales).

- La prevención antes que la inspección. Uno de los preceptos fundamentales de la gestión moderna de la calidad establece que la calidad se planifica, se diseña y se integra (y no se inspecciona). Por lo general, el costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados por una inspección.

- La mejora continua. El ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad, según la definición de Shewhart, modificada por Deming. Además, las iniciativas de mejora de la calidad emprendidas por la organización ejecutante, tales como TQM y Six Sigma, deben mejorar tanto la calidad de la dirección del proyecto, como la del producto del proyecto. Los modelos de mejora de procesos incluyen Malcolm Baldrige, OPM3® (Organizational Project Management Maturity Model) y CMMI® (Capability Maturity Model Integration).

- La responsabilidad de la dirección. El éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo del proyecto, pero proporcionar los recursos necesarios para lograr dicho éxito sigue siendo responsabilidad de la Dirección.

El costo de la calidad se refiere al costo total de todos los esfuerzos relacionados con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las

decisiones del proyecto pueden causar un impacto en los costos operativos de calidad, como resultado de devoluciones de productos, reclamaciones de garantía y campañas para retirar productos del mercado. Por lo tanto, debido a la naturaleza temporal de un proyecto, la organización patrocinadora puede elegir invertir en la mejora de la calidad del producto, especialmente en lo que se refiere a la prevención y evaluación de defectos para reducir el costo externo de la calidad.

2.2.3 Comprensión del ámbito del Proyecto Aspectos de los Proyectos.

Procesos de Dirección de Proyectos

Los procesos de dirección de proyectos se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas. Sin embargo, en la práctica, se superponen e interactúan de maneras que no se detallan totalmente en esta guía. La mayoría de los practicantes con experiencia en dirección de proyectos reconocen que hay más de una manera de gestionar un proyecto. Los detalles específicos de un proyecto se definen como objetivos que deben cumplirse sobre la base de la complejidad, el riesgo, el tamaño, el plazo, la experiencia del equipo del proyecto, el acceso a recursos, la cantidad de información histórica, la madurez de la organización en la dirección de proyectos, la industria y área de aplicación. Los Grupos de Procesos requeridos y los procesos que los componen son guías para aplicar los conocimientos y habilidades apropiados relativos a la dirección de proyectos durante el proyecto. Además, la aplicación de los procesos de dirección de proyectos a un proyecto es repetitiva, y muchos de los

procesos son reiterados y revisados durante el proyecto. El director del proyecto y el equipo del proyecto son responsables de determinar qué procesos de los Grupos de Procesos serán utilizados, quién los usará, y el grado de rigor de ejecución de esos procesos para alcanzar el objetivo deseado del proyecto.

Un concepto subyacente a la interacción entre los procesos de dirección de proyectos es el del ciclo planificar-hacer-revisar-actuar (conforme a la definición de Shewhart, modificada por Deming, en el Manual de la ASQ, páginas 13–14, American Society for Quality, 1999). Este ciclo está vinculado por los resultados; es decir, el resultado de una parte del ciclo se convierte en la entrada de otra.

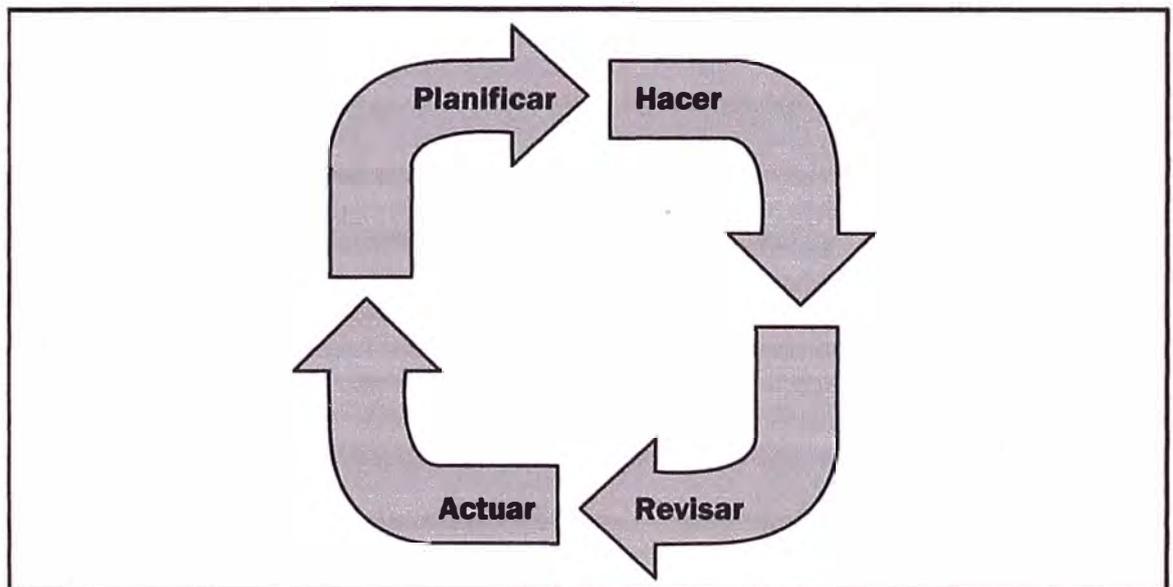


Figura 3-2

La naturaleza integradora de los Grupos de Procesos es más compleja que el ciclo básico planificar-hacer-revisar-actuar (ver la Figura 3-2). Sin

embargo, el ciclo mejorado puede aplicarse a las interrelaciones dentro de un mismo Grupo de Procesos y entre Grupos de Procesos. El Grupo de Procesos de Planificación corresponde al componente “planificar” del ciclo planificar-hacer-revisar-actuar. El Grupo de Procesos de Ejecución corresponde al componente “hacer”, y el Grupo de Procesos de Seguimiento y Control corresponde a los componentes “revisar y actuar”. Además, como la dirección de un proyecto es un esfuerzo finito, el Grupo de Procesos de Iniciación comienza estos ciclos y el Grupo de Procesos de Cierre los termina. La naturaleza integradora de la dirección de proyectos exige la interacción del Grupo de Procesos de Seguimiento y Control con todos los aspectos de los otros Grupos de Procesos.

Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

Esta sección identifica y describe los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos requeridos para cualquier proyecto. Estos cinco Grupos de Procesos tienen dependencias claras y se llevan a cabo siguiendo la misma secuencia en cada proyecto. Son independientes de los enfoques de las áreas de aplicación o de la industria. Los Grupos de Procesos individuales y los procesos individuales que los componen a menudo se repiten antes de concluir el proyecto. Los procesos que los componen también pueden tener interacciones dentro de un Grupo de Procesos y entre los Grupos de Procesos.

Los símbolos para los diagramas de flujo de procesos se muestran en la Figura 3-2.

- Grupos de Procesos
- Procesos dentro de los Grupos de Procesos
- Activos de los Procesos de la Organización y Factores Ambientales de la Empresa, se muestran como entradas y salidas de los Grupos de Procesos, pero son externos a los procesos
- Las flechas o flechas con línea indican el proceso o flujo de datos entre Grupos de Procesos o dentro de alguno de ellos.

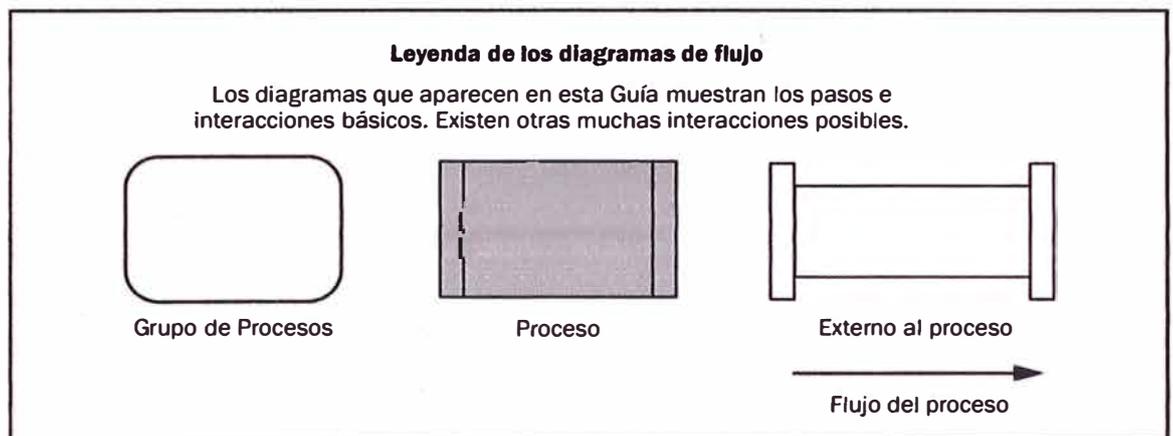


Figura 3-2

El diagrama de flujo de procesos, ofrece un resumen general de las interacciones y del flujo básico entre los Grupos de Procesos. Un proceso individual puede definir y restringir la forma en que se usan las entradas para producir las salidas de ese Grupo de Procesos. Un Grupo de Procesos incluye los procesos de dirección de proyectos que están vinculados por las respectivas entradas y salidas, es decir, el resultado o salida de un proceso se convierte en la entrada de otro. El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control, por ejemplo, no solamente supervisa

y controla el trabajo que se realiza durante un Grupo de Procesos, sino también todo el esfuerzo del proyecto. El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control también debe retroalimentarse para implementar medidas correctivas o preventivas, a fin de hacer que el proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto o de modificar según corresponda dicho plan. Muchas de las interacciones adicionales entre los Grupos de Procesos son similares. Los Grupos de Procesos no son fases del proyecto. Cuando se pueden separar proyectos grandes o complejos en distintas fases o subproyectos, como el estudio de viabilidad, el desarrollo conceptual, el diseño, prototipo, construcción, prueba, etc., por lo general, se repetirán todos los procesos del Grupo de Procesos para cada fase o subproyecto.

Los cinco Grupos de Procesos son:

- Grupo de Procesos de Iniciación. Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- Grupo de Procesos de Planificación. Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control. Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas

correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.

- Grupo de Procesos de Cierre. Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

Grupo de Procesos de Iniciación

El Grupo de Procesos de Iniciación se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o una fase del mismo. Los procesos de iniciación, por lo general, se realizan fuera del ámbito de control del proyecto por la organización o por los procesos del programa o del portafolio, lo cual puede hacer borrosos los límites del proyecto en lo que se refiere a entradas iniciales del proyecto. Por ejemplo, antes de comenzar con las actividades del Grupo de Procesos de Iniciación, se documentan las necesidades o requisitos de negocio de la organización. La viabilidad de la nueva empresa puede establecerse a través de un proceso de evaluación de alternativas para elegir la mejor de ellas. Se establecen descripciones claras de los objetivos del proyecto, incluidas las razones por las cuales un proyecto específico es la mejor solución alternativa para satisfacer los requisitos. La documentación de esta decisión también contiene una descripción básica del alcance del proyecto, de los productos entregables, de la duración del proyecto y un pronóstico de los recursos para el análisis de inversión de la organización. El marco conceptual del proyecto puede aclararse documentando los

procesos de selección del proyecto. La relación entre el proyecto y el plan estratégico de la organización identifica las responsabilidades de dirección dentro de la organización. En los proyectos de múltiples fases, los procesos de iniciación se llevan a cabo durante fases posteriores para validar las asunciones realizadas y las decisiones tomadas durante los procesos originales Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto y Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar).

Además, durante el proceso de iniciación se refina la descripción del alcance inicial y los recursos que la organización está dispuesta a invertir. Si aún no hubiera sido designado, se elegirá al director del proyecto. También se documentarán las restricciones y asunciones iniciales. Esta información se refleja en el Acta de Constitución del Proyecto y, una vez aprobado, el proyecto queda oficialmente autorizado. Si bien el equipo de dirección del proyecto puede ayudar a redactar el Acta de Constitución del Proyecto, la aprobación y financiación se realizan fuera de los límites del proyecto.

Como parte del Grupo de Procesos de Iniciación, muchos proyectos grandes o complejos pueden dividirse en fases. La revisión de los procesos de iniciación al comienzo de cada fase permite mantener el proyecto enfocado en los objetivos de negocio que pretende satisfacer el proyecto. Se verifican los criterios de inicio, incluida la disponibilidad de los recursos requeridos. Luego, se decide si el proyecto está listo o no para continuar, o si debe ser retrasado o suspendido. Durante las fases

posteriores del proyecto, se realizan nuevas validaciones y desarrollos del alcance del proyecto para esa fase. La repetición de los procesos de iniciación en cada fase posterior también permite que el proyecto sea detenido si deja de existir la necesidad de negocio o si se considera que el proyecto no puede satisfacer esa necesidad.

Por lo general, la participación de los clientes y otros interesados durante la iniciación mejora la probabilidad de titularidad compartida, aceptación de productos entregables, y satisfacción del cliente y de otros interesados. Tal aceptación es crítica para el éxito del proyecto. El Grupo de Procesos de Iniciación, inicia un proyecto o fase del proyecto, y la salida define la finalidad del proyecto, identifica los objetivos y autoriza al director del proyecto a iniciar el proyecto.

Grupo de Procesos de Planificación

El equipo de dirección del proyecto usa el Grupo de Procesos de Planificación, y los procesos e interacciones que lo componen, para planificar y gestionar con éxito un proyecto para la organización. El Grupo de Procesos de Planificación ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de completitud y confianza. Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto. A medida que se obtenga nueva información sobre el proyecto, se identificarán o resolverán nuevas dependencias,

requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones. Como consecuencia de la naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos se producen bucles de retroalimentación repetidos que se utilizan para nuevos análisis. A medida que se obtiene más información o características del proyecto, y que éstas son comprendidas, pueden ser necesarias acciones de seguimiento. Los cambios significativos durante el ciclo de vida del proyecto provocan la necesidad de reiterar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, alguno de los procesos de iniciación.

También se ve afectada la frecuencia de iteración de los procesos de planificación. Por ejemplo, el plan de gestión del proyecto, desarrollado como una salida del Grupo de Procesos de Planificación, pondrá énfasis en la exploración de todos los aspectos del alcance, la tecnología, los riesgos y los costes. Las actualizaciones que surjan como consecuencia de cambios aprobados durante la ejecución del proyecto pueden causar un impacto significativo en partes del plan de gestión del proyecto. Las actualizaciones del plan de gestión del proyecto proporcionan más precisión respecto al cronograma, los costes y los requisitos de recursos a fin de satisfacer en su totalidad el alcance del proyecto definido. Las actualizaciones pueden limitarse a las actividades y puntos relacionados con la ejecución de una fase específica. Esta elaboración progresiva del plan de gestión del proyecto a menudo se denomina “planificación gradual” e indica que la planificación es un proceso repetitivo y continuo.

Mientras planifica el proyecto, el equipo del proyecto debe involucrar a todos los interesados que corresponda, de acuerdo con cuál sea su influencia en el proyecto y sus resultados. El equipo del proyecto debe implicar a los interesados en la planificación del proyecto, ya que éstos tienen habilidades y conocimientos que pueden ser aprovechados en el desarrollo del plan de gestión del proyecto y en cualquiera de los planes subsidiarios. El equipo del proyecto debe crear un entorno en el cual los interesados puedan contribuir apropiadamente.

Como el proceso de retroalimentación y refinamiento no puede continuar de forma indefinida, los procedimientos establecidos por la organización identifican cuándo concluye el esfuerzo de planificación. Estos procedimientos se verán afectados por la naturaleza del proyecto, los límites del proyecto establecidos, las actividades de seguimiento y control correspondientes, así como por el entorno en el cual se llevará a cabo el proyecto.

Otras interacciones entre los procesos dentro del Grupo de Procesos de Planificación dependen de la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, en algunos proyectos el riesgo será mínimo o no identificable hasta que se haya realizado la mayor parte de la planificación. En ese momento, el equipo puede reconocer que los objetivos respecto a costes y cronograma son demasiado agresivos, con lo cual implican riesgos considerablemente mayores que los contemplados previamente. Los resultados de las

iteraciones se documentan como actualizaciones al plan de gestión del proyecto.

El Grupo de Procesos de Planificación facilita la planificación del proyecto entre procesos múltiples. La siguiente lista identifica los procesos que el equipo del proyecto debe abordar durante el proceso de planificación para decidir si es necesario realizarlos, y en ese caso, quién será el encargado de hacerlos. El Grupo de Procesos de Planificación incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

Grupo de Procesos de Ejecución

El Grupo de Procesos de Ejecución se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto. El equipo del proyecto debe determinar cuáles son los procesos necesarios para el proyecto específico del equipo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto, de acuerdo con el plan de gestión del proyecto. Este Grupo de Procesos también aborda el alcance definido en el enunciado del alcance del proyecto e implementa los cambios aprobados.

Las variaciones en la ejecución normal harán necesaria cierta replanificación. Estas variaciones pueden incluir las duraciones de las actividades, la productividad y disponibilidad de los recursos, y los riesgos no anticipados. Tales variaciones pueden o no afectar al plan de gestión del proyecto, pero es posible que requieran un análisis. Los

resultados del análisis pueden provocar una solicitud de cambio que, si fuera aprobada, modificaría el plan de gestión del proyecto, y posiblemente sería necesario establecer una nueva línea base. La mayor parte del presupuesto del proyecto se invertirá en los procesos del Grupo de Procesos de Ejecución.

Grupo de Procesos de Seguimiento y Control

El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control se compone de aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto. El equipo del proyecto debe determinar cuáles de los procesos son necesarios para el proyecto específico del equipo. El beneficio clave de este Grupo de Procesos es que el rendimiento del proyecto se observa y se mide regularmente para identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto. El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control también incluye controlar los cambios y recomendar acciones preventivas como anticipación de posibles problemas. El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control incluye, por ejemplo: 3

- El seguimiento de las actividades en curso del proyecto, comparándolas con el plan de gestión del proyecto y la línea base de rendimiento del proyecto

- Influir sobre los factores que podrían eludir el control integrado de cambios de tal forma que solamente se implementen los cambios aprobados.

Este seguimiento continuo proporciona al equipo del proyecto una idea acerca de la salud del proyecto y resalta cualquier área que necesite atención adicional. El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control no solamente supervisa y controla el trabajo que se realiza dentro de un Grupo de Procesos, sino que también supervisa todo el esfuerzo del proyecto. En los proyectos de múltiples fases, el Grupo de Procesos de Seguimiento y Control también proporciona retroalimentación entre las fases del proyecto, a fin de implementar acciones correctivas o preventivas para hacer que el proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto. Cuando las variaciones ponen en peligro los objetivos del proyecto, se revisan los procesos de dirección de proyectos correspondientes dentro del Grupo de Procesos de Planificación, como parte del ciclo modificado planificar-hacer-revisar-actuar. De esta revisión pueden surgir actualizaciones recomendadas para el plan de gestión del proyecto. Por ejemplo, no haber cumplido con la fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes al plan de asignación de personal actual, implementar horas extra o realizar concesiones entre los objetivos de presupuesto y del cronograma.

Grupo de Procesos de Cierre

El Grupo de Procesos de Cierre incluye los procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o de una fase de un proyecto, entregar el producto terminado a terceros o cerrar un proyecto cancelado. Este Grupo de Procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se completan dentro de todos los Grupos de Procesos para cerrar el proyecto o una fase del proyecto, según corresponda, y establece formalmente que se ha finalizado un proyecto o fase del proyecto.

1 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto

Es el proceso necesario para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. El plan de gestión del proyecto se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto.

2 Planificación del Alcance

Es el proceso necesario para crear un plan de gestión del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo.

3 Definición del Alcance

Es el proceso necesario para desarrollar un enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.

4 Crear EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)

Es el proceso necesario para subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar.

5 Definición de las Actividades

Es el proceso necesario para identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.

6 Establecimiento de la Secuencia de las Actividades

Es el proceso necesario para identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.

7 Estimación de Recursos de las Actividades

Es el proceso necesario para estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

8 Estimación de la Duración de las Actividades

Es el proceso necesario para estimar la cantidad de períodos laborables que se requerirán para completar cada actividad del cronograma.

9 Desarrollo del Cronograma

Es el proceso necesario para analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

10 Estimación de Costes

Es el proceso necesario para desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

11 Preparación del Presupuesto de Costes

Es el proceso necesario para sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.

12 Planificación de Calidad

Es el proceso necesario para identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto, y determinar cómo satisfacerlos.

13 Planificación de los Recursos Humanos

Es el proceso necesario para identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como para crear el plan de gestión de personal.

14 Planificación de las Comunicaciones

Es el proceso necesario para determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto.

15 Planificación de la Gestión de Riesgos

Es el proceso necesario para decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

16 Identificación de Riesgos

Es el proceso necesario para determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.

17 Análisis Cualitativo de Riesgos

Es el proceso necesario para priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

18 Análisis Cuantitativo de Riesgos

Es el proceso necesario para analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.

19 Planificación de la Respuesta a los Riesgos

Es el proceso necesario para desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

20 Planificar las Compras y Adquisiciones

Es el proceso necesario para determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.

21 Planificar la Contratación

Es el proceso necesario para documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores.

CAPITULO 3.-NORMAS Y REGLAMENTOS DE REFERENCIA

3.1. Normas Nacionales

Guía Ambiental para Operaciones Petroleras Costa Afuera

El propósito de este documento es orientar al proponente en su descripción de los impactos sobre el ambiente resultante de un propuesto desarrollo petrolero submarino. La presente Guía identifica las interacciones potenciales entre las operaciones petroleras submarinas de desarrollo geofísico, perforación exploratoria o desarrollo de producción, y el ambiente, así como los efectos que, se anticipa, dicho desarrollo tenga sobre el ambiente. Esta Guía ayudará al proponente de un desarrollo submarino a plantear las políticas y procedimientos que deberá seguir para eliminar o reducir cualquier posible efecto dañino.

Se pretende que este documento sea una referencia útil, más que un requisito de regulación. Los requisitos específicos de regulación están contenidos en el *Reglamento de Protección Ambiental para Actividades de Hidrocarburos (Decreto Supremo 046-93-EM)*, *Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos en Actividades de Hidrocarburos (R.D. 030-96-EM/DGAA)*, y en otros dispositivos adicionales. El Reglamento, D. S. 046 – 93 EM, requiere que el Proponente prepare un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). La presente publicación ayudará al proponente en la preparación de tales documentos.

Operaciones de Perforación de Exploración y Producción

Las siguientes secciones proporcionan las pautas que son aplicables a las operaciones de perforación de exploración y producción. Se presenta seguidamente las pautas sobre tratamiento de residuos y en el documento de la DGAA denominado *Guía para la Disposición de Desechos de Perforación en la Actividad Petrolera*. Dicho documento contempla muchos procedimientos no detallados en el presente. Las siguientes pautas están basadas en la práctica internacional de la industria y fueron adaptadas usando, por ejemplo, (4) (Junta Nacional Canadiense de Energía, 1996).

A.- Petróleo Proveniente de las Operaciones de Perforación

Ningún operador quemará o dispondrá de otro modo el petróleo proveniente de una operación de perforación de exploración y producción, excepto en las siguientes situaciones indicadas:

Un operador podrá quemar o de otro modo disponer del petróleo:

- durante una prueba de producción, por espacio no mayor de 24 horas, a tasas y volúmenes que no sobrepasen los necesarios para descargar, limpiar y evaluar un pozo.
- durante una prolongada prueba de producción u operación de limpieza de pozos en un período, y a tasas y volúmenes aprobados por la DGAA.
- cuando se trate de petróleo de desecho o petróleo contaminado, que no pueda ser económicamente recuperado.

Un operador podrá quemar o de otro modo disponer del petróleo cuando su disposición sea necesaria debido a una situación de emergencia, si él:

- toma tales medidas como pueda requerirse para limitar el daño al ambiente natural;
- limpia, en la medida que sea práctico, cualquier contaminación significativa causada por la disposición; y,
- notifica a la DGAA de tal disposición.

La DGAA aprobará en el EIA la quema u otra disposición del petróleo cuando una u otra no constituyan desperdicio o daño indebido al ambiente natural.

Un operador no producirá de un pozo, durante una prueba de producción, una cantidad de petróleo mayor que la que pueda almacenarse, quemarse o disponerse de otro modo con seguridad de acuerdo al Reglamento, D S. 046- 93-EM.

B.- Viruta de Perforación

En las actividades de perforación que emplean lodos de perforación a base de agua, la viruta de perforación que se lleva a la superficie con el lodo de perforación y que se recupera del sistema de control de sólidos puede ser descargada tres metros bajo de la superficie, en mares abiertos.

La viruta de perforación contaminada con petróleo de formación o con lubricantes de fluidos de perforación a base de petróleo deberá recuperarse y transferirse a la costa en contenedores apropiados para su adecuada disposición.

El Reglamento sobre Protección Ambiental en relación a Operaciones de

Hidrocarburos, Decreto Supremo 046-93-EM (Artículo 34 inciso d), prohíbe específicamente la disposición de sedimentos de perforación que podrían contaminar el mar o los lagos (Artículo 34 inciso a) de fluidos que contengan cualquier tipo de hidrocarburos. Ambos deberán ser almacenados en la instalación de perforación y transferirse a la costa para su disposición.

C.- Quema y Emisión de Gas

Ningún operador quemará o emitirá gas durante una operación de perforación de exploración o producción, excepto en las siguientes situaciones indicadas:

- Siempre y cuando las máximas concentraciones de emisiones dentro de la atmósfera no excedan los límites especificados en los Estándares de Calidad Ambiental de Aire en el entorno ambientalmente sensible.
- Durante una prueba de producción por espacio no mayor de 24 horas, a tasas y volúmenes que no excedan los necesarios para la limpieza de un pozo.
- Durante una prolongada prueba de producción u operación de limpieza de pozo en un período específico, a las tasas y los volúmenes aprobados por la DGAA en el EIA y cuando el quemado y emisión no constituyan desperdicio para aliviar la presión anormal o, de ser necesario, en razón de una emergencia.

D.- Tratamiento y Disposición de Material Peligroso y de Desecho

Los operadores en alta mar deben esforzarse continuamente para reducir, tanto los volúmenes de residuos que son descargados, como las concentraciones de contaminantes. Estas pautas, al momento de su publicación, constituyen los requisitos mínimos; sin embargo, cuando se hagan disponibles una nueva

tecnología para el tratamiento de desechos o nuevos procedimientos para su disposición que sean técnica y económicamente factibles en el tratamiento y reducción de residuos, tales innovaciones deberán ser consideradas para su uso.

D.1.- Agua Producida

El agua producida incluye el agua de formación, el agua de inyección y el agua de proceso que se extrae conjuntamente con el petróleo y el gas durante la extracción de petróleo.

El agua producida debe ser tratada para reducir las concentraciones de petróleo disperso a 40 mg/l o menos, según hayan sido promediadas durante un período de 30 días previos a la descarga. Las concentraciones promedio de petróleo en el flujo de descarga, que excedan los 80 mg/l durante cualquier período de 48 horas, se considerará que han excedido la práctica normal de operación y deberán ser reportadas a la DGAA.

La concentración de petróleo debe medirse cada 12 horas y calcularse en forma diaria un promedio rodante de 30 días de volumen ponderado. Se recomienda los protocolos para muestreo y análisis provistos en los Métodos Standard para el Examen de Agua y del Agua de Residuo, Vigésima Edición, 5520 Petróleo y Grasa, 5520 C Método de Partición-Infrarrojo y 5520 F Hidrocarburos (Asociación Americana de Salud Pública, Asociación Americana de Trabajos de Agua, Federación del Ambiente Acuático, 1998). Series temporales, tanto de datos “globales” como promediados, deberán ser reportadas a la DGAA de acuerdo al Programa de Monitoreo aprobado en el EIA.

D.2.- Lodos de Perforación

Los lodos de perforación son los fluidos que se circula en los pozos de petróleo y gas para limpiar y acondicionar el hoyo, para lubricar la broca de perforación y para equilibrar la presión de formación. Los lodos de perforación típicamente usan agua o petróleo como fluido base. En años recientes, los lodos de perforación a base de sintéticos formulados empleando éster, éteres o polialfaolefinas como fluidos de base, se encuentran disponibles como alternativas. La información existente sugiere que los lodos de perforación a base de sintéticos son relativamente no tóxicos en los ambientes marinos y tienen un alto grado de biodegradación.

A fin de minimizar la cantidad de petróleo descargada dentro del ambiente marino, los operadores deberían, en lo posible, utilizar lodos a base de agua o a base de sintéticos. El uso de un lodo a base de petróleo requerirá de aprobación específica y estará limitado a los pozos, o porciones de los mismos, donde los requerimientos de perforación sean tales que el uso de lodos a base de agua o a base de sintéticos no sea práctico.

Si se aprueba un lodo a base de petróleo, el contenido aromático del petróleo base deberá ser de 5 % o menos y el petróleo no deberá ser acentuadamente tóxico de acuerdo a su medición por medio de pruebas estándares de toxicidad.

Los lodos de perforación a base de petróleo, remanentes luego de un cambio de lodo de perforación o de la completación de un programa de perforación, deben

ser recuperados y reciclados o transferidos a la costa de una manera aprobada por la DGAA en el EIA, y disponerse de una manera autorizada.

Lodo de perforación o de la culminación de un programa de perforación, deben ser recuperados y reciclados o transferidos a la costa de una manera aprobada por la DGAA en el EIA, y disponerse de una manera autorizada.

Los lodos de perforación a base de agua que hayan sido usados o que hayan sobrado, podrán ser descargados desde las instalaciones marinas, sin tratamiento, a 3 metros o más de profundidad de la superficie, siempre y cuando no contengan aditivos químicos tóxicos o con hidrocarburos. Los operadores deberán, sin embargo, desarrollar procedimientos que reduzcan la necesidad de la disposición a granel de estos lodos, ya sea después de un cambio de lodo de perforación o de completar un programa de perforación.

D.3.- Sólidos de Perforación

Los sólidos de perforación son partículas que se generan en la perforación dentro de formaciones geológicas del subsuelo, y que son llevados a la superficie con los lodos de perforación.

La reinyección de sólidos de perforación dentro de zonas dedicadas para la eliminación de desechos en el subsuelo, ya sea mediante reinyección anular o pozas de eliminación dedicadas, podrá, en ciertas circunstancias, ser una opción viable para la eliminación de tales residuos durante las actividades de perforación.

Los operadores deben considerar esta opción al planear programas de perforación de pozos, a fin de limitar la cantidad de residuos descargada al ambiente.

Si la reinyección no es técnica o económicamente factible, los sólidos de perforación asociados con los lodos de perforación a base de agua o a base de sintéticos podrán ser descargados en el sitio de perforación sin tratamiento.

Si la reinyección no es técnica ni económicamente factible, los sólidos de perforación asociados con los lodos a base de petróleo podrán ser descargados en el sitio de perforación pero deberá tratarseles para reducir las concentraciones de petróleo de todas las fuentes a 15 g/100 g o menos de sólidos secos, promediados sobre un período de 48 horas. Los protocolos para el muestreo y análisis son provistos en el Procedimiento para la Prueba de Campo de Lodos de Perforación a base de Petróleo (Se recomienda la Práctica API RP 13B-2, Apéndice B, Instituto Americano de Petróleo, 1991 o su versión actualizada). Se considera que las concentraciones de petróleo en exceso de 30 g/100 g han excedido la práctica normal de operación y deben ser reportados a la DGAA. Se podrá requerir muestreos y análisis más frecuentes durante los períodos de operaciones no considerados dentro de la práctica normal de operación, y continuarse hasta que las concentraciones de petróleo se ubiquen dentro de los parámetros citados en las presentes Pautas.

Los operadores deberán, en forma permanente, evaluar las nuevas tecnologías y los nuevos procedimientos que puedan ir surgiendo, y que puedan permitir reducciones adicionales del petróleo descargado sobre los sólidos de perforación.

La disposición dependerá, en general, de los resultados de las pruebas de contaminantes, esencialmente por hidrocarburos, e involucrará ya sea la descarga o el envío hacia un lugar de relleno aprobado. Los sólidos de perforación de las operaciones que empleen diesel o similares petróleos altamente aromáticos como fase continua del fluido de perforación, no deberán ser dispuestos en el mar.

D.4.- Agua de Desplazamiento al Almacenaje

El agua de desplazamiento al almacenaje es agua que, durante las operaciones de producción y embarque de petróleo, se bombea al interior y exterior de las cámaras de almacenaje de petróleo.

Las concentraciones de petróleo en el agua de desplazamiento al almacenaje a ser descargada deben ser tratadas para reducirse a 15 mg/l o menos, según se haya promediado durante el período de descarga o 30 días, el plazo que resulte menor.

Las concentraciones de petróleo mayores de 30 mg/l se considera que han excedido la práctica normal de operación y deben ser reportadas a la DGAA.

La concentración de petróleo debería medirse cada 12 horas, y calcularse en forma diaria un promedio aritmético de 30 días de volumen ponderado. Series temporales, tanto de datos “en bruto” como promediados, deberán ser reportadas a la DGAA de acuerdo al Programa de Monitoreo aprobado en el EIA.

Los operadores deberán evaluar, en forma continua, los nuevos procedimientos y las nuevas prácticas y tecnologías que puedan ir surgiendo, a fin de aprovechar las oportunidades de reducir, aún más, la cantidad de petróleo que se descarga en el agua de desplazamiento al almacenaje.

3.2. Normas Internacionales

3.2.1. Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL- Marine Pollution).

Regla 21 Prescripciones especiales para plataformas de Perforación y otras plataformas

Las plataformas de perforación, fijas o flotantes, dedicadas a la exploración, explotación y consiguiente tratamiento mar adentro de los recursos minerales de los fondos marinos y otras plataformas cumplirán con las prescripciones del presente anexo aplicables a los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas, que no sean petroleros, a reserva de que:

- a) estén dotadas, dentro de lo que sea practicable, de las Instalaciones exigidas en las **reglas 16 y 17** de este anexo;

Regla 16

Sistema de vigilancia y control de descargas de hidrocarburos y equipo filtrador de hidrocarburos

1) Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas, pero inferior a 10 000 toneladas, llevara' un equipo filtrador de hidrocarburos que cumpla con lo dispuesto en el párrafo 4) de la presente regla. Si tal buque transporta grandes cantidades de combustible líquido tendrá' que cumplir con lo dispuesto en el párrafo 2) de la presente regla o en el párrafo 1) de la regla 14.

2) Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 10 000 toneladas ira' provisto de equipo filtrador de hidrocarburos y de medios de alarma y detención automática de toda descarga de mezclas oleosas si el contenido de hidrocarburos en el efluente excede de 15 partes por millón.

3) a) La Administración podrá' dispensar del cumplimiento de lo prescrito en los párrafos 1) y 2) de la presente regla a todo buque destinado exclusivamente a efectuar viajes dentro de zonas especiales, siempre que se cumplan todas la condiciones siguientes:

i) que el buque vaya equipado con un tanque de retención que a juicio de la Administración tenga un volumen suficiente para retener a bordo la totalidad de las aguas oleosas de sentina;

ii) que todas las aguas oleosas de sentina se retengan a bordo para descargarlas posteriormente en instalaciones receptoras;

iii) que la Administración haya establecido que existen instalaciones receptoras adecuadas para recibir tales aguas oleosas de sentina en un número suficiente de los puertos o terminales en que haga escala el buque;

iv) que cuando sea necesario, se confirme mediante el refrendo del Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos que el buque esta' destinado exclusivamente a efectuar viajes dentro de zonas especiales; y

v) que se anoten en el Libro registro de hidrocarburos la cantidad, la hora y el puerto de descarga.

b) La administración se asegurará de que los buques de arqueo bruto inferior a 400 toneladas están equipados, en la medida de lo posible, con instalaciones que permitan retener a bordo

Hidrocarburos o mezclas oleosas, o descargarlos de conformidad con lo dispuesto en la regla 9 1) b) del presente anexo.

4) El equipo filtrador de hidrocarburos a que se hace referencia en el párrafo 1) de la presente regla se ajustará a características de proyecto aprobadas por la administración y estará concebido de modo que el Contenido de hidrocarburos de cualquier mezcla oleosa que se descargue en el mar después de pasar por el sistema no exceda de 15 partes por millón. Al estudiar el proyecto de tal equipo, la administración tendrá en cuenta la especificación recomendada por la Organización.

5) El equipo filtrador de hidrocarburos a que se hace referencia en el párrafo 2) de la presente regla se ajustará a características de proyecto aprobadas por la administración y estará concebido de modo que el contenido de cualquier mezcla oleosa que se descargue en el mar

Después de pasar por el sistema o los sistemas no exceda de 15 partes por millón. Estará dotado de medios de alarma para indicar que tal proporción va a ser rebasada. El sistema estará también provisto de medios adecuados para que toda descarga de mezclas oleosas se detenga automáticamente si el contenido de hidrocarburos del efluente excede de

15 partes por millón. Al estudiar el proyecto de tales equipo y medios, la administración tendrá en cuenta la especificación recomendada por la organización*.

6) A los buques entregados antes del 6 de julio de 1993 se les aplicarán las prescripciones de la presente regla a más tardar el 6 de julio de 1998 siempre que dichos buques puedan utilizar equipo separador de agua e hidrocarburos (equipo de 100 ppm).

Regla 17

Tanques para residuos de hidrocarburos (fangos)

1) Todos los buques cuyo arqueado bruto sea igual o superior a 400 toneladas tendrán un tanque o tanques de capacidad suficiente, teniendo en cuenta el tipo de maquinaria con que estén equipados y la duración de sus viajes, para recibir los residuos (fangos) que no sea posible eliminar de otro modo cumpliendo las prescripciones del presente anexo, tales como los resultantes de la purificación de los combustibles y aceites lubricantes y de las fugas de hidrocarburos que se producen en los espacios de máquinas.

2) En los buques nuevos dichos tanques estarán proyectados y construidos de manera que se facilite su limpieza y la descarga de los residuos en las

Regla 17

* Véanse las Directrices y especificaciones relativas al equipo de prevención de la contaminación para las sentinas de los espacios de máquinas de los buques, aprobadas por el comité de protección del Medio Marino de la organización mediante la resolución MEPC.60 (33); véase la publicación IMO-648S.

Anexo I instalaciones de recepción. Los buques existentes cumplirán con esta prescripción en la medida que sea razonable y practicable.

3) Las tuberías que acaben y empiecen en tanques de fangos no tendrán conexión directa al mar, salvo la conexión universal a tierra a que hace referencia la regla 19.

b) mantengan un registro, en forma que cuente con la aprobación de la Administración, de todas las operaciones en que se produzcan descargas de hidrocarburos o de mezclas oleosas

c) habida cuenta de lo dispuesto en la regla 11 de este anexo, la descarga en el mar de hidrocarburos o de mezclas oleosas estará prohibida excepto cuando el contenido de hidrocarburos de la descarga sin dilución no exceda de 15 partes por millón.

CAPITULO 4.-DESCRIPCION DE PLANIFICACION DEL PROYECTO.

4. 1.Información Inicial.

4. 1. 1. Memoria Descriptiva

1. Introducción:

El presente documento contiene las especificaciones técnicas correspondiente a una Barcaza de acero para servicio de Transporte de Carga, con capacidad de carga de de 350 m3.

2. Características Principales:

Tipo		Barcaza de Carga
Eslora Total		40.00 m
Manga Moldeada		12.00 m
Puntal Moldeado		3.00 m
Arqueo Bruto		20 TRB
Capacidad	de	250 m3.Carga Seca
Capacidad	de	65 m3. Carga Liquida
Tripulación		No tripulada.

3. Flotabilidad y Estabilidad:

La Barcaza ha sido compartimentada de tal manera que puede soportar la inundación de cualquiera de sus compartimentos bajo cubierta principal.

La embarcación ha sido diseñada para garantizar una buena reserva de estabilidad, que cumple con los requerimientos de la Organización Marítima Internacional (IMO) y de la Autoridad Nacional (DICAPI), para Barcazas de este tipo.

4. Disposición General:

La Disposición General de la barcaza es como se muestra en el plano Barcaza de Recortes Disposición General (Anexo 1), en el cual se observa la siguiente distribución:

- Cubierta principal: Se instalará lo siguiente:
 - Una (02) Cáncamos de remolque en Proa.
 - Una (01) Cáncamo de remolque en Popa.
 - Una (04) bitas de fondeo.
 - Dos (02) bitas de amarre a cada banda.
 - Una (06) ingresos de hombre al ras de la cubierta para acceso a los compartimientos de pique de proa, pique de popa y tanques de carga de líquido 2.
- Sala de Bombas: La sala de bombas ha sido diseñada con una altura de 2.1 [m], con la finalidad de favorecer durante la operación de maniobra de cabos. A su vez esta será acondicionada de la siguiente manera:
 - Una (01) consola que contiene, instrumentos de control de luces de navegación.
 - Dos (02) bancas dobles tapizadas.
 - Una (01) escalera de acceso a la cubierta de sala de bombas.

5. Estructura de Casco y Sala de Bombas

5.1.- Casco y Estructura:

El casco y cubierta serán construidos con Acero Naval con designación ASTM A131 Grado A, la cubierta principal tendrá un acabado antideslizante.

Los mamparos y elementos estructurales (cuadernas, baos, varengas, vagras, etc) serán construidos de acero estructural con designación ASTM A36.

Los espesores de las planchas y las dimensiones de los elementos estructurales han sido calculados de acuerdo a las Reglas de Clasificación de AMERICAN BUREAU OF SHIPPING y en general tendrán los siguientes espesores:

ITEM	MATERIAL	DIMENSIONES
Casco fondo	Acero ASTM A131 Gr A	8,0
Doble Fondo	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Casco costados	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Espejo de Popa	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Espejo de Proa	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Rampa de Proa	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Rampa de Popa	Acero ASTM A131 Gr A	9,5
Cubierta	Acero ASTM A131 Gr A	8,0
Cuadernas	Acero ASTM A36	L 300x150x9,5
Palmejares	Acero ASTM A36	L 150x100x6,4
Varengas	Acero ASTM A36	L 1000x300x9,5
Baos	Acero ASTM A36	L 300x150x9,5
Mamparos	Acero ASTM A36	8,0
Refuerzos de	Acero ASTM A36	L 150x100x6,4

5.2.- Sala de Bombas:

La cabina de mando en su totalidad será construida con acero estructural con designación ASTM A36. Los espesores de las planchas y las dimensiones de los elementos estructurales según las Reglas de Clasificación de AMERICAN BUREAU OF SHIPPING son los siguientes:

ITEM	MATERIAL	DIMENSIONES
Mamparos	Acero ASTM A36	5,0
Mamparos	Acero ASTM A36	5,0
Cubierta	Acero ASTM A36	5,0
Cuadernas	Acero ASTM A36	L 75x75x6.4
Baos	Acero ASTM A36	L 75x75x8
Refuerzos de	Acero ASTM A36	Pt 50x6.4

6.-Equipamiento de Cubierta y Casco

- Accesorios de Amarre y Remolque

En ambas bandas de Babor y Estribor de la cubierta se instalarán dos (02) bitas de amarre, ubicadas en el centro de la barcaza. Además, cuenta con dos (03) cáncamos de remolque ubicados dos (02) a popa y uno (01) en proa, la cuales serán utilizadas para la maniobra de operaciones de remolque. Las zonas en las cuales se instalarán estos cáncamos serán reforzadas localmente para asegurar su estabilidad estructural.

- **Accesorios de Fondeo:**

Sobre la cubierta principal se instalará dos (02) bitas de fondeo de 7" de diámetro.

- **Escotillas y Tapas empernadas:**

El acceso a Pique de popa, sollado de tanques y pique de proa será mediante escotillas estancas a ras de cubierta de apertura rápida.

7. Escaleras, Pasamanos y Guardacabos

Sala de Bombas esta acondicionada con pasamanos exteriores, los cuales facilitan la circulación por el exterior de esta, además se instalará una escalera a popa de la embarcación (mamparo popa), la cual servirá para acceder a la cubierta de sala de bombas. Todas las escaleras y pasamanos serán de tuberías de acero inoxidable de 1 1/4" de diámetro.

8.- Sistema Eléctrico

La instalación eléctrica de iluminación de navegación y de emergencia está proyectada para 24VDC. La planta eléctrica consta de:

Un (01) banco de baterías de 24VDC para el suministro de energía de navegación.

Todos los tableros son del tipo naval, completamente cerrados y estancos.

Se instalarán los siguientes tableros:

Tablero de distribución 24VDC, ubicado en Sala de Bombas.

9. Alumbrado:

La red de alumbrado principal será de 24 VDC. El alumbrado de los ambientes interiores serán del tipo fluorescente estanco para uso naval y el alumbrado exterior será del tipo incandescente de uso naval. El alumbrado de la cubierta principal será con un (01) reflector halógeno metálico de 24VDC y el sistema de alumbrado de emergencia será de 24VDC mediante el banco de baterías.

Las luces de navegación serán de acuerdo a IMO 72 (Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes), y son las siguientes:

Una (01) luz de tope de 225°

Una (01) luz de situación de BR Rojo 112.5°

Una (01) luz de situación de ER Verde 112.5°

Una (01) luz blanca todo horizonte 135°

10.- Protección del casco

10.1.-Pintura:

La obra viva será pintada con una capa base de anticorrosivo, dos capas de pintura alquitranada y dos capas de anti incrustante y la obra muerta será pintada con una base de anticorrosivo, dos capas de pintura alquitranada.

La cubierta estará pintada con una base de anticorrosivo y dos capas de pintura de protección adecuada para trabajo pesado.

Los tanques vacíos estarán pintados con base anticorrosiva y dos capas de pintura epóxica multipropósito. La Sala de Bombas estará pintada con la misma combinación que la obra muerta.

10.2. Protección Catódica:

La protección catódica será efectuada por Ánodos de Zinc de 5 Kg cada uno, distribuidos simétricamente en la obra viva de la barcaza. Estos ánodos serán adheridos al casco mediante una sobreplancha de 5 mm de espesor.

10.3.-Defensa de Casco

Para la proteger el casco se instalarán dos (02) filas de tubos de media caña de 6 ½” diseñadas para la operación requerida. Estas defensas serán de sección “D” y se ubicarán a la altura de la cubierta principal.

11.-Equipos de Seguridad y Salvamento

La embarcación estará provista de acuerdo al Código de Seguridad de Equipo para Naves y Artefactos Navales Marítimos de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú adoptado por RD 0562-2003, con los siguientes equipos:

11.1.-Luces de Navegación:

Una (01) luz de tope de 225°

Una (01) luz de situación de BR Rojo 112.5°

Una (01) luz de situación de ER Verde 112.5°

Una (01) luz blanca todo horizonte 135°

11.2.-Equipos de Salvamento

Dos (02) Aro Salvavidas SOLAS, con luz de ubicación y cuerda de nylon de 25 m.

**ABS-RULES FOR BUILDING AND CLASING 2009 STEEL
BARGES**

**Part 3: Hull Construction and Equipment
Chapter 2: Hull Structures and Arrangements.**

Características Geométricas

Lt=	40.000	m
L=	38.400	m
B=	12.000	m
D=	3.000	m
s=	600.0	mm

CUBIERTA PRINCIPAL

En 0.4L de la Sección Media

$$t_a = 0.009s + 2.4 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$t_a = 7.8 \text{ mm}$$

$$t_b = s(L + 48.76) / (26L + 8681) \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$L = 38.400 \text{ m}$$

$$t_b = 5.4028 \text{ mm}$$

$$t = 7.8 \text{ mm}$$

$$t_r = 8.0 \text{ mm}$$

En 0.1L de los Extremos

$$t = 0.01s \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$t = 6 \text{ mm}$$

$$t_r = 8.0 \text{ mm}$$

Cubierta expuesta a 0.05L en Proa

$$t = 0.03L + 0.0036s + 2.8 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$L = 38.4 \text{ m}$$

$$t = 6.1 \text{ mm}$$

$$t_r = 8.0 \text{ mm}$$

CASCO

En 0.4L de la Sección Media

$$t_a = 0.07L + 0.007s \text{ mm}$$

$$s = 825 \text{ mm}$$

$$L = 38.400 \text{ m}$$

$$t = 8.463 \text{ mm}$$

$$t_r = 9.5 \text{ mm}$$

En 0.1L de los Extremos

$$t_a = 0.055L + 0.007s + 1.0 \text{ mm}$$

$$s = 650 \text{ mm}$$

$$L = 38.400 \text{ m}$$

$t=$	7.662 mm
$t_r=$	8.0 mm

FONDO

En 0.4L de la Sección Media

$$t_a = 0.045L + 0.007s + 1.8 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$L = 8.463 \text{ m}$$

$t=$	6.3808 mm
$t_r=$	8.0 mm

ABS-RULES FOR BUILDING AND CLASING 2009 STEEL BARGES

Part 3: Hull Construction and Equipment
 Chapter 2: Hull Structures and Arrangements, Section 3: Decks
 Part 5: Specific Barge Types

Chapter 1: Dry Cargo Barge, Section 2: Barges Intended for the Carriage of Dry Cargo in Holds Below Deck

REFUERZOS DE CUBIERTA

Refuerzos principales de Cubierta.

SM=7.8chsl² cm³

SM= 13.554081

Longitudinal "L" 150x100x6.4mm

SM= 139.54289 cm³

c= 0.585
 s= 0.600 m
 l= 1.800 m
 h= 1.53 m

Alma=	15.00 [cm]	CG=	3.09 [cm]
t alma=	0.64 [cm]	I1=	440.28 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	982.22 [cm ⁴]
t ala=	0.64 [cm]	I3=	350.67 [cm ⁴]
s=	60.00 [cm]	SM=	139.54 [cm ³]
t cub=	0.80 [cm]		

Refuerzos Secundarios de Cubierta.

SM=4.74chsl² cm³

SM= 42.239543

Baos "L" 300x100x9.5mm

SM= 343.51276 cm³

c= 1.0
 s= 1.800 m
 l= 1.800 m
 h= 1.53 m

Alma=	30.00 [cm]	CG=	18.74 [cm]
t alma=	0.95 [cm]	I1=	2383.24 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	1276.52 [cm ⁴]
t ala=	0.95 [cm]	I3=	484.24 [cm ⁴]
s=	1.80 [cm]	SM=	343.51 [cm ³]
t cub=	0.80 [cm]		

REFUERZOS DE COSTADO

Refuerzo Principal de Costado

SM=7.8chsl² cm³

SM= 35.933625

Palmejar "L" 150x100x6.4mm

SM= 141.80839 cm³

c= 1.250
 s= 0.650 m
 l= 1.800 m
 h= 1.75 m

Alma=	15.00 [cm]	CG=	2.71 [cm]
t alma=	0.64 [cm]	I1=	496.61 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	1069.01 [cm ⁴]
t ala=	0.64 [cm]	I3=	312.32 [cm ⁴]
s=	65.00 [cm]	SM=	141.81 [cm ³]
t casco=	0.95 [cm]		

Refuerzo Secundario de Costado

SM=4.74chsl² cm³

SM= 174.21278

Cuaderna "L" 300x150x9.5mm

SM= 311.63814 cm³

c= 1.250
 s= 1.800 m
 l= 3.300 m
 h= 1.50 m

Alma=	20.00 [cm]	CG=	2.43 [cm]
t alma=	0.95 [cm]	I1=	2014.17 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	3095.84 [cm ⁴]
t ala=	0.95 [cm]	I3=	663.09 [cm ⁴]
s=	180.00 [cm]	SM=	311.64 [cm ³]
t casco=	0.95 [cm]		

REFUERZOS DE FONDO

Refuerzo Principal de Fondo

SM=7,8chsl² cm³

SM= 67.05167

Requerido por la norma

Longitudinal "L" 150x100x6.4mm

SM= 139.54289 cm³

c= 1.340
s= 0.600 m
l= 1.800 m
h= 3.30 m

Alma=	15.00 [cm]	CG=	3.09 [cm]
t alma=	0.64 [cm]	I1=	440.28 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	982.22 [cm ⁴]
t ala=	0.64 [cm]	I3=	350.67 [cm ⁴]
s=	60.00 [cm]	SM=	139.54 [cm ³]
t fondo=	0.80 [cm]		

Refuerzo Secundario de Fondo

SM=4.74chsl² cm³

SM= 79.187625

varenga "L" 300x100x9,5mm

SM= 343.51276 cm³

c= 1.250
s= 1.800 m
l= 1.500 m
h= 3.30 m

Alma=	30.00 [cm]	CG=	18.74 [cm]
t alma=	0.95 [cm]	I1=	2383.24 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	1276.52 [cm ⁴]
t ala=	0.95 [cm]	I3=	484.24 [cm ⁴]
s=	1.80 [cm]	SM=	343.51 [cm ³]
t fondo=	0.80 [cm]		

REFUERZOS DE MAMPAROS

Refuerzos de Mamparo Transversal

SM=7,8chsl² cm³

SM= 47.091845

Longitudinal "L" 150x100x6.4mm

SM= 139.54289 cm³

c= 0.560
s= 0.600 m
l= 3.300 m
h= 1.65 m

Alma=	15.00 [cm]	CG=	3.09 [cm]
t alma=	0.64 [cm]	I1=	440.28 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	982.22 [cm ⁴]
t ala=	0.64 [cm]	I3=	350.67 [cm ⁴]
s=	60.00 [cm]	SM=	139.54 [cm ³]
t mamp=	0.80 [cm]		

Refuerzos de Mamparo Longitudinal

SM=7,8chsl² cm³

SM= 47.091845

Requerido por la norma

Longitudinal "L" 150x100x6.4mm

SM= 139.54289 cm³

c= 0.560
s= 0.600 m
l= 3.300 m
h= 1.65 m

Alma=	15.00 [cm]	CG=	3.09 [cm]
t alma=	0.64 [cm]	I1=	440.28 [cm ⁴]
Ala=	10.00 [cm]	I2=	982.22 [cm ⁴]
t ala=	0.64 [cm]	I3=	350.67 [cm ⁴]
s=	60.00 [cm]	SM=	139.54 [cm ³]
t mamp=	0.80 [cm]		

MAMPAROS

Mamparos Transversales

$$t = sk(qh)^{0.5/c} + 1.5$$

$$t = 5.258 \text{ mm}$$

$$t = 8 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$k = 1.0$$

$$a = 3.6$$

$$q = 1.0$$

$$h = 3.3$$

$$c = 290$$

$$B = 12.00 \text{ m}$$

$$D = 3.30 \text{ m}$$

Mamparos Longitudinales

$$t = sk(qh)^{0.5/c} + 1.5$$

$$t = 5.258 \text{ mm}$$

$$t = 8 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$k = 1.0$$

$$a = 3.0$$

$$q = 1.0$$

$$h = 3.3$$

$$c = 290$$

$$B = 10.00 \text{ m}$$

$$D = 3.30 \text{ m}$$

Mamparos Transversales de Colision

$$t = sk(qh)^{0.5/c} + 1.5$$

$$t = 5.791 \text{ mm}$$

$$t = 8 \text{ mm}$$

$$s = 600 \text{ mm}$$

$$k = 1.0$$

$$a = 3.6$$

$$q = 1.0$$

$$h = 3.3$$

$$c = 254$$

$$B = 12.00 \text{ m}$$

$$D = 3.30 \text{ m}$$

DOBLE FONDO

Viga central

Seccion Media

$$t_c = 0.056L + 5.5 \text{ mm}$$

$$t_c = 7.74 \text{ mm}$$

$$t_c = 9.00 \text{ mm}$$

Extremos

$$t_e = 85\%t_c$$

$$t_e = 6.579 \text{ mm}$$

$$t_e = 8.00 \text{ mm}$$

Altura de Doble Fondo

$$DB = 32B + 190d$$

$$DB = 713.08965 \text{ mm}$$

$$DB = 1000 \text{ mm}$$

Cuaderna Doble Fondo

$$t = 0.036 + 4.5 \text{ mm}$$

$$t = 5.8824 \text{ mm}$$

$$t = 8 \text{ mm}$$

ESCANTILLONADO

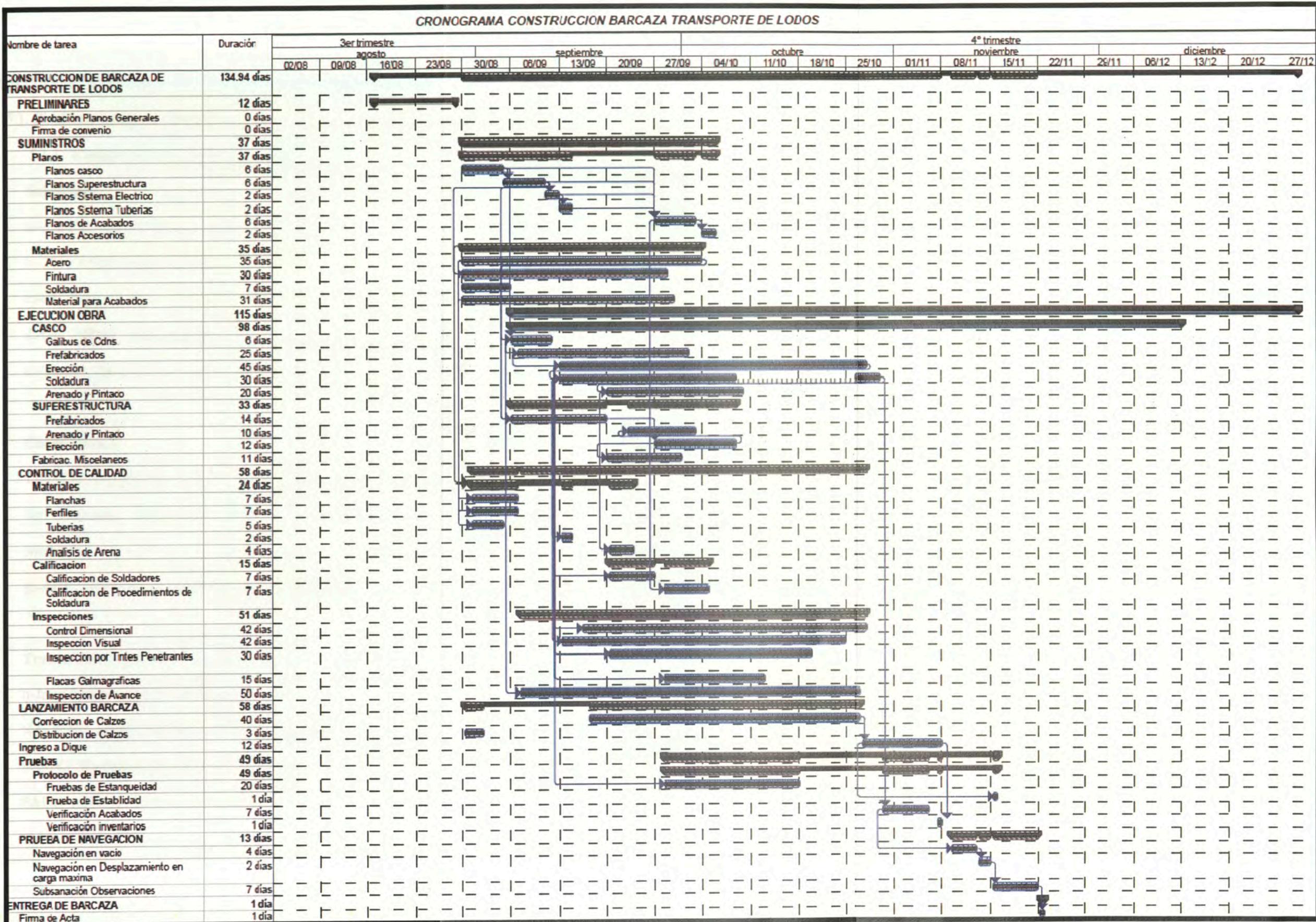
DESCRIPCION	ELEMENTOS	Dimensiones en mm		
		ALA	ALMA	ESPEJOR
CASCO	Planchas	_____	_____	9.5
	Cuademas	300	150	9.5
	Palmejar	150	100	6.4
CUBIERTA	Planchas	_____	_____	8.0
	Refuerzos	150	100	6.4
	Baos	300	150	9.5
FONDO	Planchas	_____	_____	8.0
	Refuerzos	150	100	6.4
	Varengas			
MAMPAROS	Planchas	_____	_____	8.0
	Refuerzos	150	100	6.4
DOBLE FONDO	Planchas	_____	_____	9.5
	Refuerzos	150	100	6.4
	Varengas	300	1000	9.5

4.2 .-Elaboración de Cronograma Del Proyecto.

DESCRIPCION	DURACION	COMENZO	FIN
CONSTRUCCION DE BARCAZA DE TRANSPORTE DE LODOS	134.94 días	mar 17/08/10	mié 29/12/10
PRELIMINARES	12 días	mar 17/08/10	dom 29/08/10
INGENIERIA	37 días	lun 30/08/10	mar 05/10/10
Planos	37 días	lun 30/08/10	mar 05/10/10
SUMINISTROS	35 días	lun 30/08/10	dom 03/10/10
Materiales	35 días	lun 30/08/10	dom 03/10/10
EJECUCION OBRA	115 días	lun 06/09/10	mié 29/12/10
CASCO	98 días	lun 06/09/10	dom 12/12/10
SUPERESTRUCTURA	33 días	lun 06/09/10	vie 08/10/10
Fabricac. Miscelaneos	11 días	lun 20/09/10	jue 30/09/10
CONTROL DE CALIDAD	58 días	mar 31/08/10	mié 27/10/10
Materiales	24 días	mar 31/08/10	jue 23/09/10
Calificacion	15 días	lun 20/09/10	lun 04/10/10
Inspecciones	51 días	mar 07/09/10	mié 27/10/10
LANZAMIENTO BARCAZA	58 días	lun 30/08/10	mar 26/10/10
Ingreso a Dique	12 días	mié 27/10/10	dom 07/11/10
Pruebas	56.07 días	mar 28/09/10	mar 23/11/10
Protocolo de Pruebas	56.07 días	mar 28/09/10	mar 23/11/10
PRUEBA DE NAVEGACION	13 días	vie 26/11/10	jue 09/12/10
ENTREGA DE BARCAZA	1 día	lun 22/11/10	lun 22/11/10
Firma de Acta	1 día	lun 22/11/10	lun 22/11/10

4.3.-Elaboración de Estructura de Proyecto.

CONSTRUCCION DE BARCAZA DE TRANSPORTE DE LODOS							
PRELIMINARES	INGENIERIA	SUMINISTROS	EJECUCION OBRA	CONTROL DE CALIDAD	LANZAMIENTO DE BARCAZA	PRUEBA DE NAVEGACION	ENTREGA DE BARCAZA
Aprobación Planos Generales	Planos	Materiales	Casco	Materiales	Confeccion de Calzos	Navegación en vacío	Firma de Acta
Firma de convenio	Planos casco	Acero	Galibus de Cdns.	Planchas	Distribucion de Calzos	Navegación en Desplazamiento en carga máxima	
	Planos Superestructura	Pintura	Prefabricados	Perfiles	Ingreso a Dique	Subsanación Observaciones	
	Planos Sistema Eléctrico	Soldadura	Erección	Tuberías	Pruebas		
	Planos Sistema Tuberías	Material para Acabados	Soldadura	Soldadura	Protocolo de Pruebas		
	Planos de Acabados		Arenado y Pintado	Análisis de Arena	Pruebas de Estanqueidad		
	Planos Accesorios		Superestructuras	Calificación	Prueba de Estabilidad		
			Prefabricados	Calificación de Soldadores	Verificación Acabados		
			Arenado y Pintado	Calificación de Procedimientos de Soldadura	Verificación Inventarios		
			Erección	Inspecciones			
			Fabricac. Miscelaneos	Control Dimensional			
				Inspección Visual			
				Inspeccion por Tintes Penetrantes			
				Placas Galnograficas			
				Inspeccion de Avance			



CAPITULO 5.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

5.1. Planificación de la Calidad.

5.1.1. Códigos y Normas aplicables al proyecto.

Soldadura.-

a.-AWS D1.1-2010 (Structural Welding Code)

b.-2010 ASME Boiler & Pressure Vessel Code

c.-GL 2000 II - Part 3 - Section 1 Welding of Hull Structures Chapter 3

d.-GL 2000 II - Part 3 Section 4 Non-destructive Testing of Welds

e.-GL 2011 I - Part 1 Section 19 Welded Joints Chapter 1

Calibración

f.-ASTM Designation: E 797 – 95 (Reapproved 2001) Standard Practice for Measuring Thickness by Manual Ultrasonic Pulse-Echo Contact Method I

g.-ABS_Part7_Rules for Survey After Construction

Tratamiento abrasivos y recubrimientos

h-Joint Surface Preparation Standard

NACE No. 1/SSPC-SP 5 White Metal Blast Cleaning

I-SSPC: The Society for Protective Coatings

PAINT APPLICATION STANDARD NO. 2

Measurement of Dry Coating Thickness with Magnetic Gages

Tratamiento abrasivos y recubrimientos

j.-Joint Surface Preparation Standard NACE No. 1/SSPC-SP 5
White Metal Blast Cleaning

k.-SSPC: The Society for Protective Coatings PAINT APPLICATION
STANDARD NO. 2 Measurement of Dry Coating Thickness with
Magnetic Gages

5.1.2.-Procedimientos, Instructivos y Formatos.

Estos documentos utilizados para el seguimiento y control de los procesos de construcción y pruebas están basados en los códigos y Normas descritos en el Item anterior.

5.1.2.1 -Procedimientos

REGISTRO DE PROCEDIMIENTOS				DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
Nº PROCED.	DESCRIPCION DE FORMATO	CODIGO	REVISION	OBSERVACIONES
1	Procedimiento de Prueba de Navegacion	CCA-PR-001	0	Para pruebas post de desvarada
2	Procedimiento de Medicion por ultrasonido	CCA-PR-002	0	Para medicion de espesores Pl.
3	Tratamientos de No conformidades	CCA-PR-003	0	No conformidades encontradas
4	Procedimiento de Tintes Penetrantes	CCA-PR-004	0	Inspeccion de Defectos de sold.
5	Procedimiento de Soldadura 3G	CCA-PR-005	0	Especificacion de Soldadura
6	Procedimiento de Soldadura 4G	CCA-PR-006	0	Especificacion de Soldadura
7	Procedimiento de Pruebas en Tanques	CCA-PR-007	0	Prueba en Tanques
8	Inspeccion de Equipos y Materiales	CCA-PR-008	0	Materiales llegados a Almacen

REGISTRO DE INSTRUCTIVOS				<small>DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD</small>
Nº INST.	DESCRIPCION DE FORMATO	CODIGO	REVISION	OBSERVACIONES
1	Instructivo de Prueba Neumatica en Estructuras	CCA-IT-001	0	Prueba de estanqueidad
2	Instructivo de Prueba Neumatica de Valvulas	CCA-IT-002	0	Prueba de Hermeticidad
3	Instructivo de Control Dimensional	CCA-IT-003	0	Inspeccion de dimensiones
4	Instructivo de Aplicación de Tintes Penetrantes	CCA-IT-004	0	Inspeccion de Discontinuidades
5	Inspeccion a Uniones Soldadas.	CCA-IT-005A	0	Inspeccion Visual
6	Instructivo de Imperfecciones en Estructuras.	CCA-IT-005B	0	Inspeccion Visual
8	Mediclon de Espesores por ultrasonido	CCA-IT-007	0	Inspeccion Discreta de tracas
13	Instructivo de Medición de Espesores de Pintura	CCA-IT-012	0	Medición de Pintura.

REGISTRO DE FORMATOS				DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
Nº FORMATO	DESCRIPCION DE FORMATO	CODIGO	REVISION	OBSERVACIONES
1	Inspeccion de Estructuras	CCA-FO-001A	0	Registro Fotografico de Trabajos
2	Inspeccion de Estructuras (Soldadura)	CCA-FO-001B	0	Inspeccion en Proc de Soldeo
3	Control Dimensional	CCA-FO-002	0	Inspeccion de dimensiones
4	Inspeccion de Pintura	CCA-FO-003	0	Registro de Calb. Pintura
5	Inspeccion de Tuberias	CCA-FO-004	0	Inspeccion Visual
6	Prueba Neumatica en Valvulas	CCA-FO-005	0	Registro de Pruebas Neumaticas
7	Prueba Neumatica en Tanques	CCA-FO-006	0	Registro de Pruebas Neumaticas
8	Inspeccion en Valvulas	CCA-FO-007	0	Inspeccion Dimensional
9	Registro de Conformidad de Desvarada	CCA-FO-009	0	Verificar los trabajos en la nave
10	Reporte de Inspeccion	CCA-FO-011	0	Plantilla de Formato de Informe
11	Registro de Prueba de Vacio	CCA-FO-012	0	Registro de Pruebas a soldaduras
12	Registro de Pruebas Hidrostaticas	CCA-FO-013	0	Pruebas Neumaticas
13	Registro de Pruebas de Liq. Penetrantes	CCA-FO-014	0	Busqueda de Discontinuidades
14	Lista de Inspecciones y Pruebas	CCA-FO-016	0	Bitacora de Trabajos.
15	Esquema de Probeta de Prueba de Soldadores	CCA-FO-035	0	Medidas de Probeta de Prueba.
16	Registro de Calificacion de Soldadores	CCA-FO-040	0	

5.1.3.-Protocolo de Pruebas.

En Construcciones de Barcazas no propulsadas se realizan las siguientes pruebas:

- Prueba de Ensayos no destructivos a estructuras soldadas (Utilizando tintes penetrantes).- Cubre la prueba PT (visible) en uniones soldadas a tope y de filete en materiales de acero al carbono, tuberías, accesorios, plancha, ejes y materiales no porosos.
- Prueba de Placas Radiográficas.- Para inspeccionar una soldadura usando rayos X, se coloca una película radiográfica hacia uno de los lados de la soldadura y una fuente radiográfica (tal como un tubo de rayos X) hacia el lado opuesto durante un tiempo predeterminado. Después de que el período de tiempo se haya acabado, la película radiográfica contendrá información acerca de la soldadura que nos ayudará a tomar una decisión acerca de la integridad de la misma.
- Prueba de Estanqueidad.- Prueba neumática a los tanques estructurales para verificar la sanidad (estanqueidad) de la soldadura.
- Prueba de Inclinación.- Procedimiento realizado para poder conocer el centro de gravedad real de la barcaza.
- Prueba de Estabilidad.-Procedimiento de evaluación de estabilidad según los criterios de aceptación para el análisis de una barcaza.

5.1.4.-Alcances del Proyecto.

El Proyecto busca identificar y mejorar las herramientas a utilizar en el transcurso y desarrollo de la construcción, elaborando y buscando mejoras que nos permitan enriquecer los procedimientos utilizados para de esta manera generar la disminución de los tiempos de ejecución y entrega.

5.1.5.-Análisis Costo Beneficio.

Existen costos durante la vida del proyecto de construcción, estos pueden ayudar a poder disminuir errores en las tareas.

Para su evaluación se toman en cuenta los siguientes Criterios:

Costos de Conformidad

Costos de Prevención

Para realizar la prevención en la elaboración de productos necesitamos realizar las siguientes actividades:

- Capacitación al Personal
- Implementación de documentos con los procesos productivos
- Equipos en condiciones óptimas (mantenimientos preventivos)
- Realizar las programaciones acorde con la envergadura de la actividad (tiempos de ejecución de las tareas)

Costo de Evaluación

- Pruebas de Compartimientos y ensayos no destructivos
- Inspecciones de Avances y Trabajos.

Costos de Incumplimiento

- Costos Internos por Fallos
- Reproceso de Calderería y Soldadura
- Limpieza y desperdicios en Tareas

5.1.6.-Plan de Control de Calidad.

Es Necesario programar todas las herramientas que sean necesarias para aseguramiento de la calidad por los responsables del proyecto.

Se debe identificar las actividades y realizar la secuencia a seguir.

Se debe analizar los siguientes Puntos:

Control de la Calidad.

Necesitamos verificar que todos los materiales que se utilizaran en las actividades de Construcción esté debidamente identificadas con sus certificados o documentos que acrediten que el producto cumple las especificaciones técnicas necesarias.

Aseguramiento de la calidad

Se necesita realizar las auditorias (inspecciones) de todos los procesos relacionados a la construcción en el proyecto.

La evaluación al personal debe ser según los protocolos de Homologaciones para verificar las destrezas y los conocimientos.

Mejora Continua

Las deficiencias encontradas en los procesos e inspecciones realizadas deben ser evaluadas para poder encontrar las oportunidades de mejora

para modificación e implementación en los documentos de control usados en el aseguramiento y control de la calidad de los trabajos.

Todas las actividades deben tener oportunidad de mejora luego de la evaluación de las observaciones presentadas en las inspecciones.

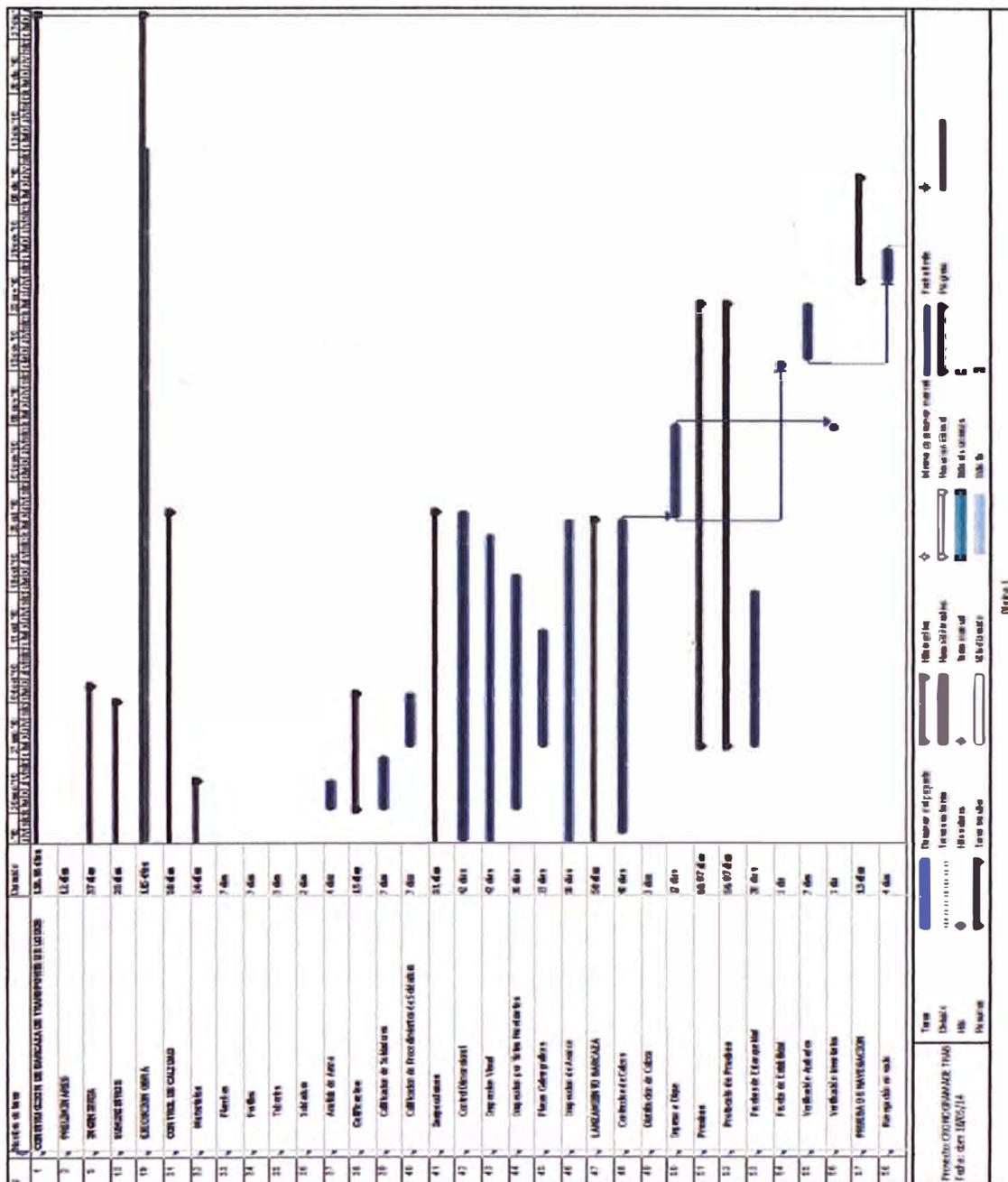


Figura 1

5.2. Aseguramiento de la Calidad.

5.2.1.-Plan de Mejoras del Proceso.

Se debe comenzar la realización del Plan de Mejoras conociendo los objetivos según las necesidades del proyecto.

Se realiza la Identificación de los factores que influyen la realización de las actividades de Construcción (ejecución, inspección control).

El plan de Mejoras debe estar direccionado según los procesos como:

- Disminución de los reproceso por deficiente control dimensional de las estructuras soldadas realizando un mayor control y previa reunión con los ejecutores.
- Coordinación constante con el ejecutor de la tarea referido a las pautas y aplicaciones de los procedimientos.
- Realización de Inspecciones sistemáticas de los procesos para poder detectar las tareas críticas y de mayor problemática.
- Programar fechas rígidas para las pruebas respectivas a los procesos y homologación de trabajadores (soldadores, caldereros, etc.).
- Se debe realizar una reunión inicial diaria para poder realizar una efectiva distribución del personal por actividad en la construcción para evitar problemas con los ejecutores (entorpecerse entre ellos y generar pérdidas de productividad).

5.2.2.-Acciones Correctivas.

Las acciones correctivas para mejora deben enfocarse a todas las actividades que estén relacionadas a los trabajos durante la vida del proyecto.

Se debe contar con la evidencia explicita y con fundamento técnico de la desviación encontrada para su tratamiento efectivo.

Toda acción correctiva debe ser archiva y difundida con los demás ejecutores para que se tomen las precauciones y se disminuya su frecuencia.

Las acciones correctivas deben abarcar también las pruebas y ensayos que son parte del proceso en la construcción.

5.2.3 .-Reparación de Defectos.

Todas los errores de ejecución (defectos) deben realizarse basándose en la información suministrada por el encargado, Las Tareas realizadas son programadas sistemáticamente y analizadas por las áreas respectiva según los Estándares y Normas que las gobiernan.

Los Defectos de los procesos de Trabajos en Caliente (soldadura y Calderería), deben abarcar según la magnitud el cambio parcial o total de las zonas afectadas para asegurar la estanqueidad e integridad de las uniones y partes.

Se debe consideración los defectos presentados por malas prácticas en pruebas u otro ensayo que pueda comprometer estructuras en la construcción.

El porcentaje más elevados de defectología son en las uniones soldadas por la presencia de defectos en el cordón por malos procedimientos y acciones que comprometieron la sanidad de la soldadura, para poder detectar los defectos en estos casos se debe realizar ensayos no destructivos (Tintes Penetrantes, Placas Radiográficas, Partículas magnéticas, etc.).

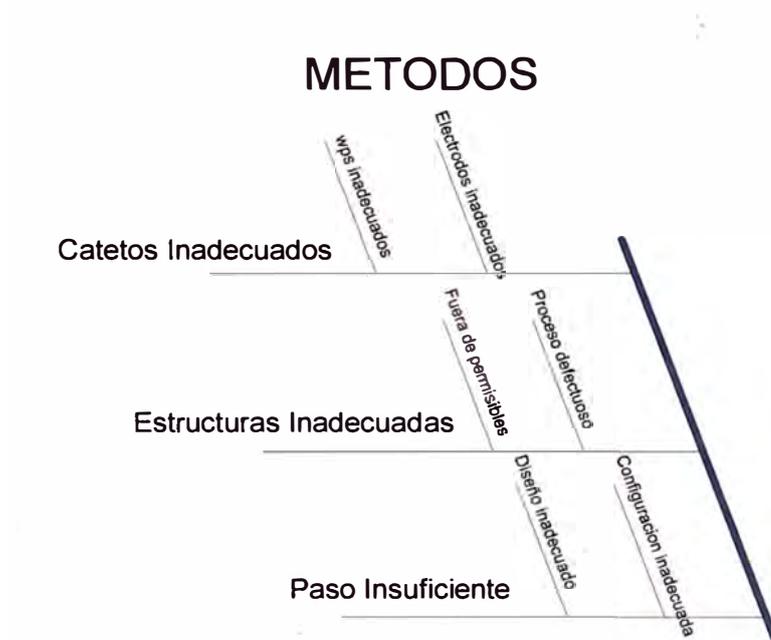
5.2.4.-Acciones Preventivas.

Luego de haber detectado, evaluado y ejecutado el levantamiento de la desviación del proceso, se debe realizar a los trabajos futuros las acciones preventivas asegurando que no vuelvan a realizarse.

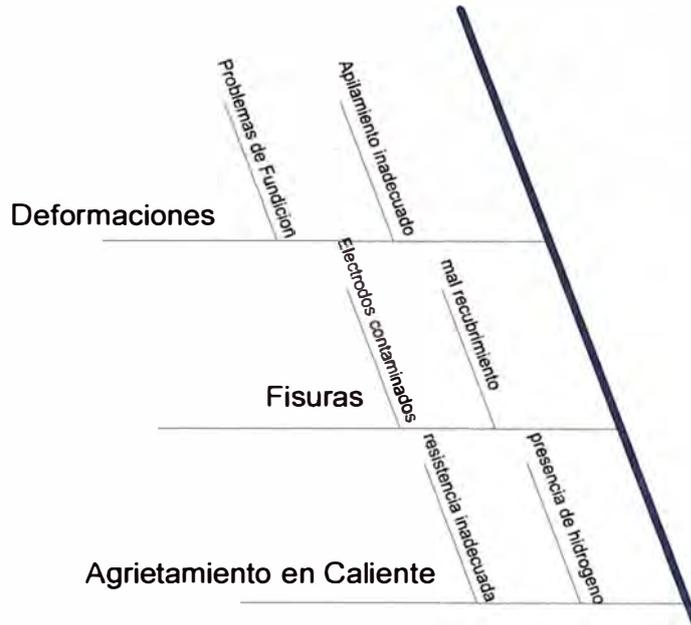
Las acciones Preventivas se deben plantear antes de iniciar los trabajos según la actividad, los ejecutores deben tener la información de las desviaciones encontradas y cuál fue la causa por las cual se generaron.

5.3. Control de la Calidad.

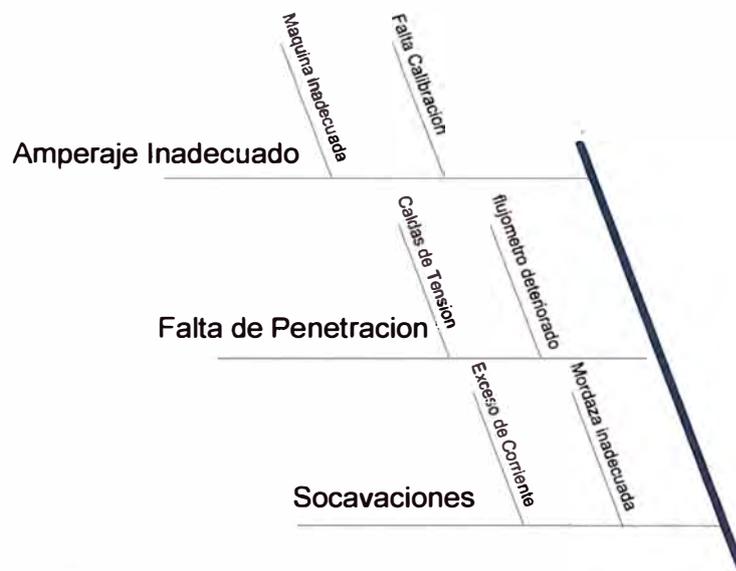
5.3.1.-Diagrama de Causa y Efecto.

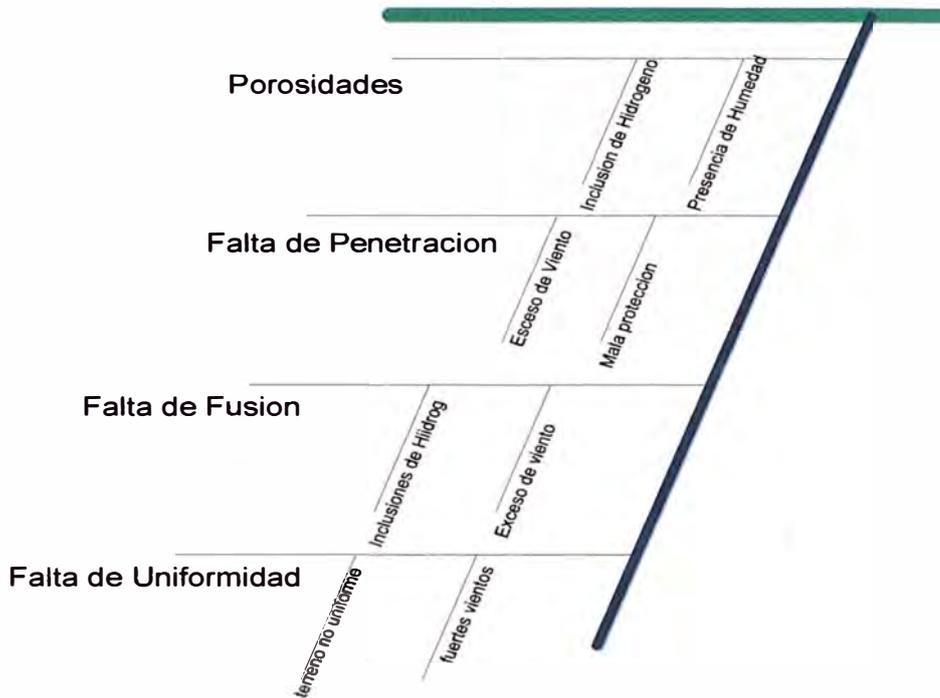


MATERIALES

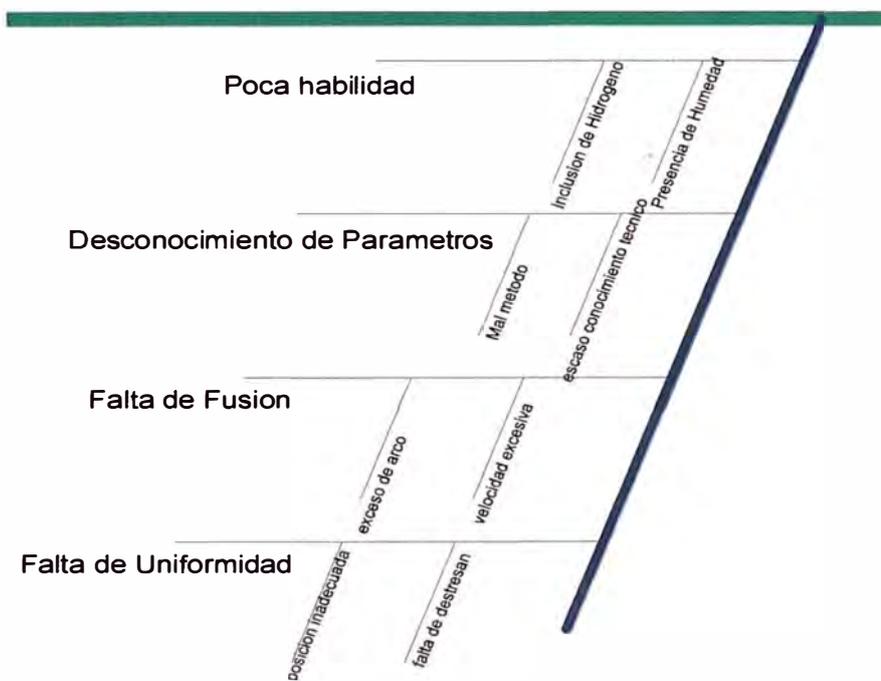


MAQUINARIA

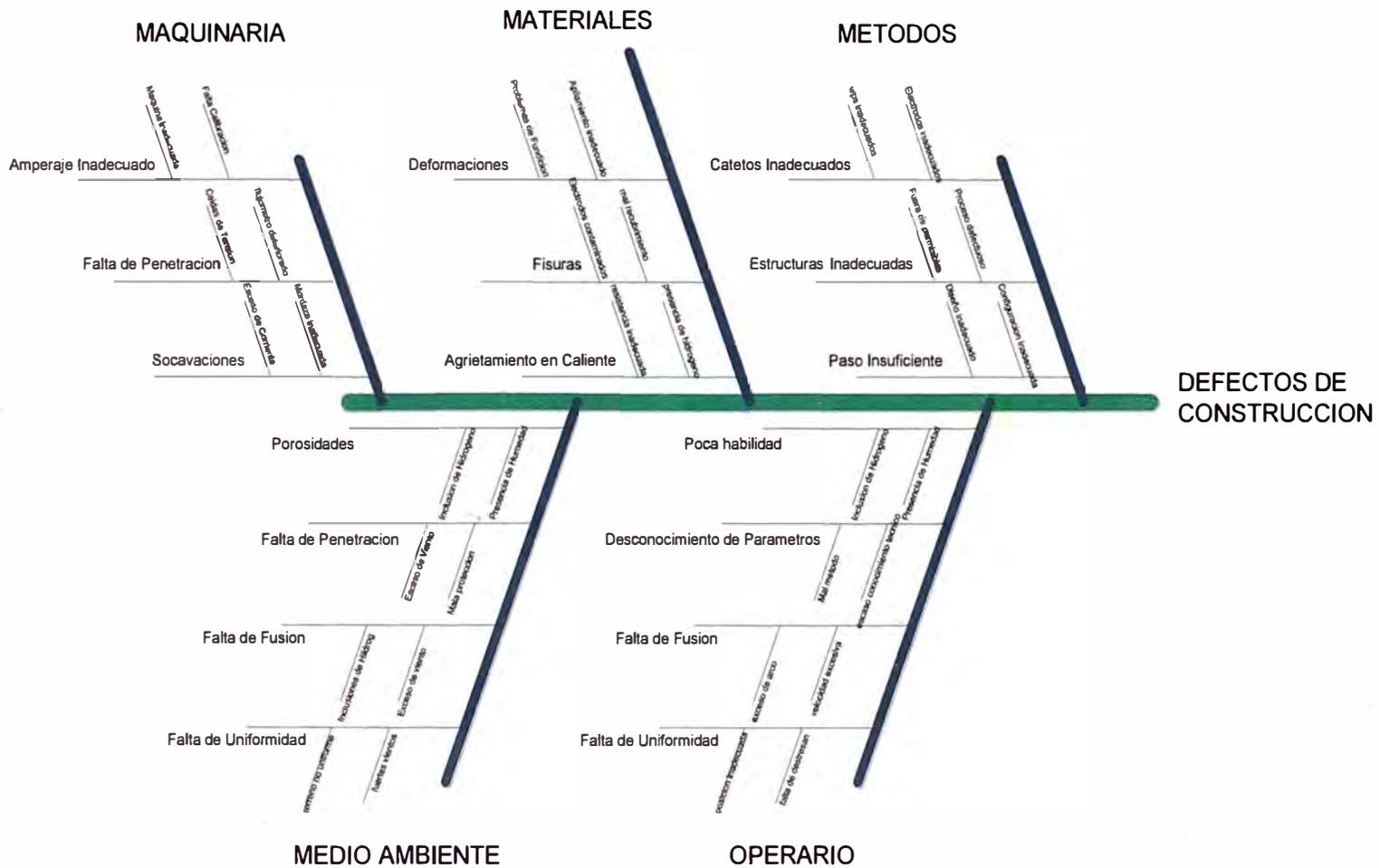




MEDIO AMBIENTE

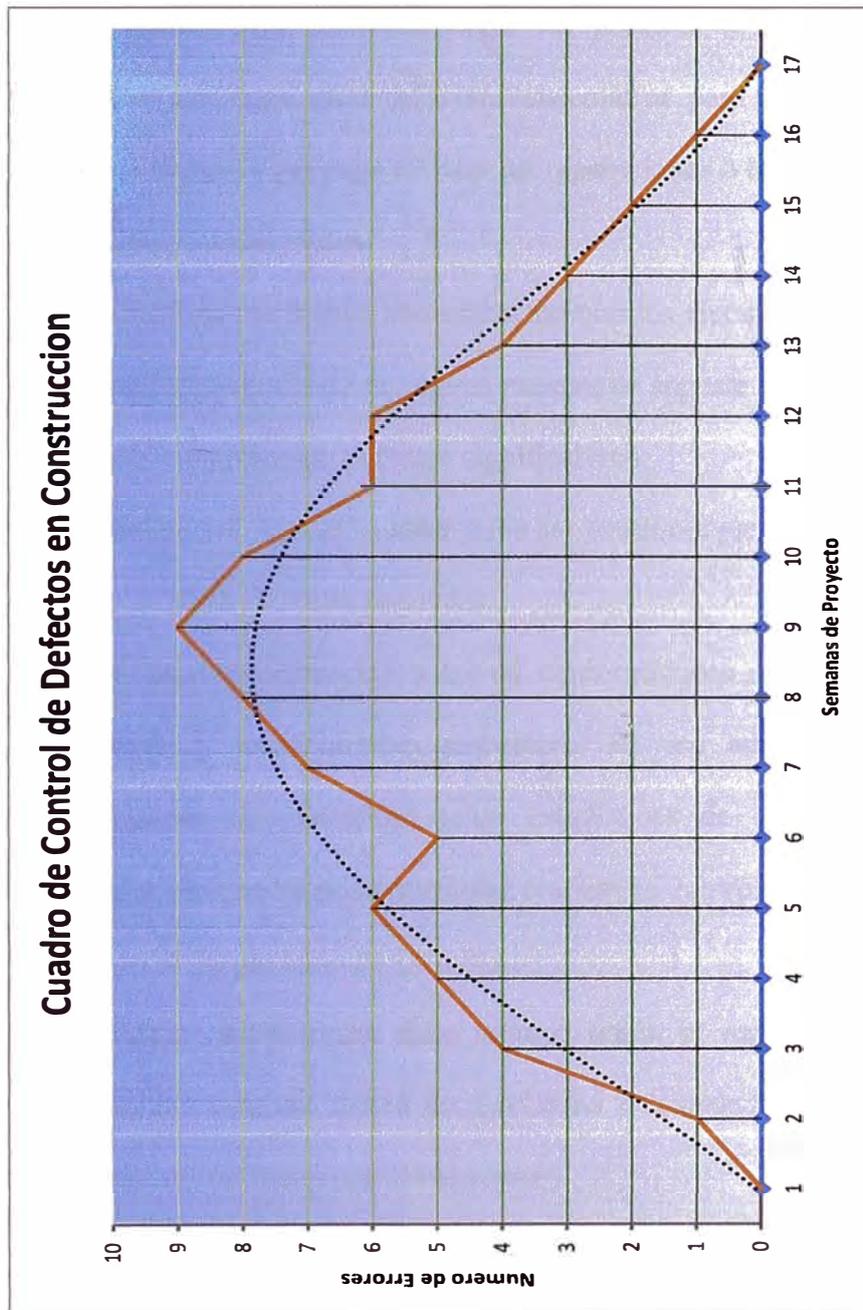


OPERARIO



5.3.2.-Diagrama de Control en el Proyecto.

El Diagrama de control de Calidad se basa en información de las actividades que estamos realizando, se necesita tener identificado cada actividad y programación de recursos.



5.3.3.-Inspección.

Las Inspecciones en el Proyecto se deben realizar antes, durante y después de las actividades de construcción. Durante el tiempo de duración de la construcción el área de control de calidad debe contar con la programación de actividades, para poder distribuir el personal según las actividades requeridas. La inspección debe ser sistemática para poder detectar los defectos a tiempo y permitir realizar las reparaciones o levantamiento de las observaciones encontradas.

Se debe realizar una buena comunicación con los ejecutores a fin de poder disminuir defectos, dando de alguna manera un soporte que permita que las actividades no presenten defectos significativos.

El seguimiento de las actividades debe ser continuo, para poder encontrar y corregir las observaciones presentes.

Se debe tener consideración a las no conformidades encontradas para su seguimiento y levantamiento respectivo, El uso adecuado de las no conformidades nos permitirá tener estadísticas de defectos según las actividades para poder posteriormente realizar su control.

5.3.4.-Revisión de Reparación de Defectos.

La reparación de defectos debe basarse según el reporte de inspección generado, los defectos deben ser revisados y levantados por el inspector para luego se continúen con los procesos.

Todas las revisiones de reparación deben ser entregados mediante un reporte fotográfico, mostrando como está quedando las zonas afectadas luego de la reparación.

Es importante detectar a los operarios que generaron estos defectos para tomar acción en búsqueda de disminuir la presencia de las mismas.

Las capacitaciones y reuniones con los involucrados en el proyecto debe ser real para permitir detectar las falencias que pueden ser asociadas a los defectos encontrados posteriormente.

Se debe realizar un archivo histórico de todas las observaciones encontradas colocando las causas reales que llevaron a estos defectos.

5.3.5.-Dossier de Calidad del Proyecto.

El dossier de Calidad es un documento donde podemos encontrar toda la información de las actividades durante el tiempo de duración del proyecto.

Es una Compilación de toda la información relevante, como:

- Certificados de Materiales Usados.
- Planos de Construcción.
- Planos de Detalles.
- Reportes de Inspecciones (Soldadura, Calderería, arenado, pintado, armado, etc).
- Reportes de Pruebas.
- Reportes de Ensayos no Destructivos.
- Certificados de Equipos.
- Homologación de Personal.

- Informe de Pruebas en mar.
- Informe de Entrega de Proyecto.

El dossier nos brinda una información importante porque agrupa documentos que pueden ser utilizados para futuras actividades de reparación, modificaciones o mantenimiento de la Barcaza teniendo en cuenta los criterios de construcción

BIBLIOGRAFIA.

- Tecnología de avanzada en el Manejo de residuos de perforación, Thomas Geehan Alan Gilmour Quan Guo M-I SWACO Houston, Texas, EUA.
- Petróleo: Prospección y Perforación Industrias basadas en recursos Naturales Director del capítulo Richard S. Kraus
- Estudio de la Estimulación Biológica para el Tratamiento de Residuos de Perforación Petrolera empleando lisímetros. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- Los Impactos de la Explotación Petrolera en Ecosistemas Tropicales y la Biodiversidad Elizabeth Bravo Acción Ecológica Mayo 2007.
- Toxicidad Aguda de un Fluido de Perforación sobre Mysid Shrimp (Mysidopsis Bahía) en una Prueba de Toxicidad Estático. Sistema Evaluado Fro-Dril. Preparado por: P. Tyczynski.
- Tratamiento y Eliminación de Desperdicios de Exploración y Perforación Arpel
- Guía Ambiental para la Disposición de Desechos de Perforación en la Actividad Petrolera.

- Manejo de Residuos en plataformas Marinas de Perforación y Mantenimiento de Pozos. N° de Documento: NRF-040-PEMEX-2005 Rev.: 0 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS 18 marzo 2006.
- CAPÍTULO 10.0 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Pacific Rubiales Energy.
- Situación energética de los hidrocarburos en el Perú Recepción: Agosto de 2006 / Aceptación: Noviembre de 2006, Oswaldo Rojas Lazo, Jorge Rojas Rojas, Julio Salas Bacalla.
- La Organización Económica de la Industria de Hidrocarburos en el Perú: el Segmento Upstream del Sector Petrolero, Documento de Trabajo N°8, Oficina de Estudios Económicos OSINERG.
- REPUBLICA DEL PERU, MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, GUIA AMBIENTAL PARA OPERACIONES PETROLERAS COSTA AFUERA, Dirección General de Asuntos Ambientales Sub-Sector Hidrocarburos 2000.
- Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guia PMBOK) Cuarta Edición.
- ABS Rules for Building and Classing Steel Vessels 2011 Part 3 Hull Constructions and Equipment.
- AWS D1.1-2010 (Structural Welding Code)
- 2010 ASME Boiler & Pressure Vessel Code.
- ASTM Designation: E 797 – 95 (Reapproved 2001) Standard Practice for Measuring Thickness by Manual Ultrasonic Pulse-Echo Contact Method1.

- NACE No. 1/SSPC-SP 5 White Metal Blast Cleaning.
- SSPC: The Society for Protective Coatings.
- ABS_Part7_Rules for Survey After Construction.
- GL 2000 II - Part 3 Section 4 Non-destructive Testing of Welds.

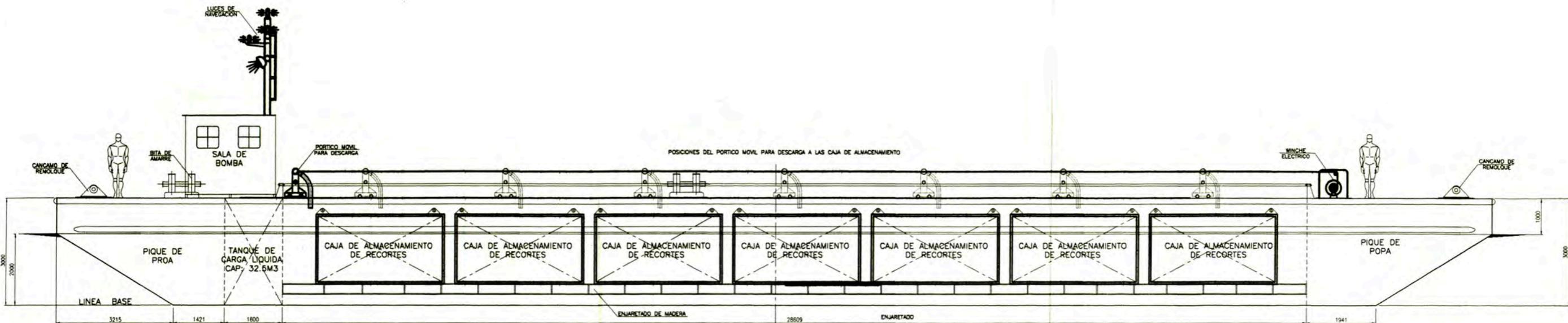
CONCLUSIONES

- La implementación de un Plan de Control de Calidad antes de iniciar un proyecto de construcción permitirá que se pueda tener el control para disminuir los defectos en la construcción.
- Los Documentos de Control durante el proyecto de Control son Importantes porque permite al jefe del Proyecto realizar el control y seguimiento más eficiente y poder detectar los puntos críticos de fallas y errores que se presenten.
- La evaluación de las Causas y detectando las debilidades del proyecto nos permite enfocarnos en las actividades de mayor riesgo de presencia de errores.
- La disminución de las observaciones, defectos y no conformidades nos permiten maximizar la productividad y la eficiencia como la eficacia de las actividades del proyecto.
- El proyectista con estas herramientas presentadas en este estudio le permitirá tener mayor control durante el proyecto, disminuyendo los reprocesos y errores en las actividades en la construcción, y tendrá una documentación de referencia para proyectos futuros.

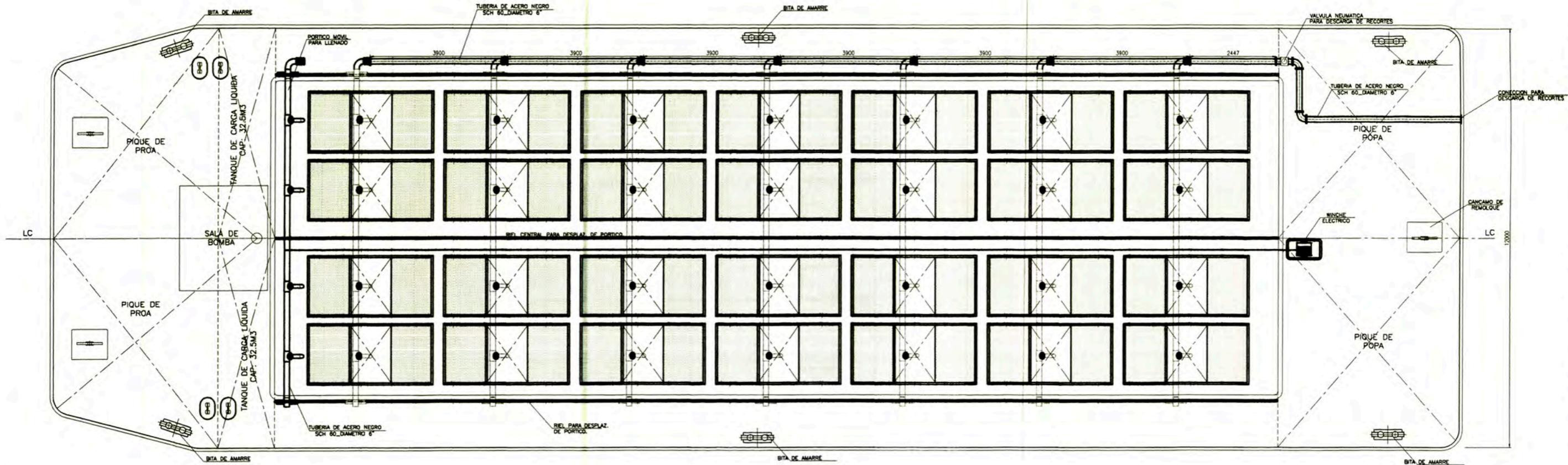
RECOMENDACIONES.

- Todo Proyecto de Construcción tiene una programación de actividades, las cuales tienen que siempre estar relacionadas con un plan de inspecciones y seguimiento y control de las actividades como pruebas y ensayos que se tengan que realizar a las estructuras involucradas.
- Se debe tener conocimiento de toda la información técnica de los procesos para así se pueda tener un punto crítico y analítico en los resultados de las pruebas.
- Los documentos de entrega finales del proyecto deben ser los originales y firmados por los responsables de la construcción como el área técnica involucrada.
- Durante las pruebas y ensayos debe estar presente un representante del Armador certificando que se está realizando según los protocolos establecidos y según los criterios técnicos.

ANEXOS.



ELEVACION LONGITUDINAL



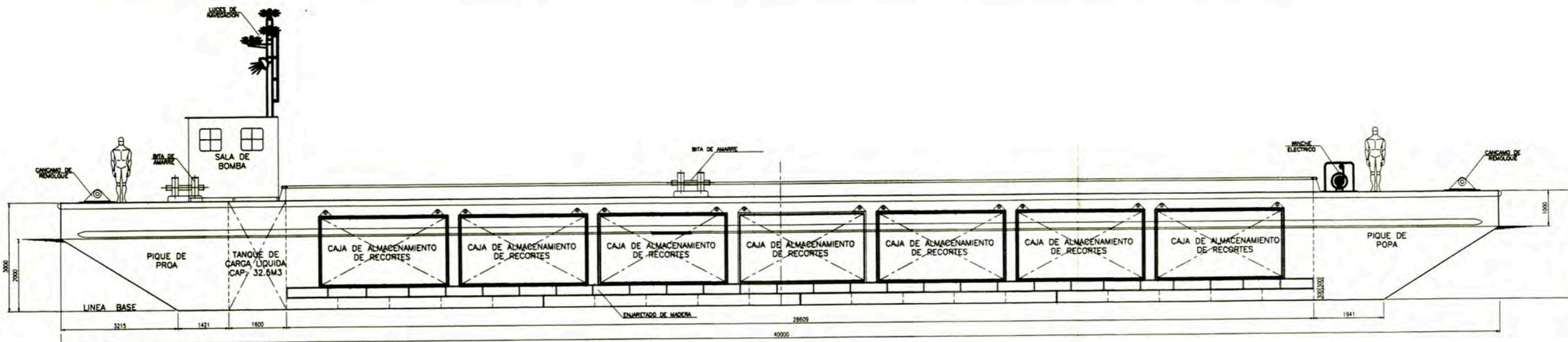
VISTA DE PLANTA

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

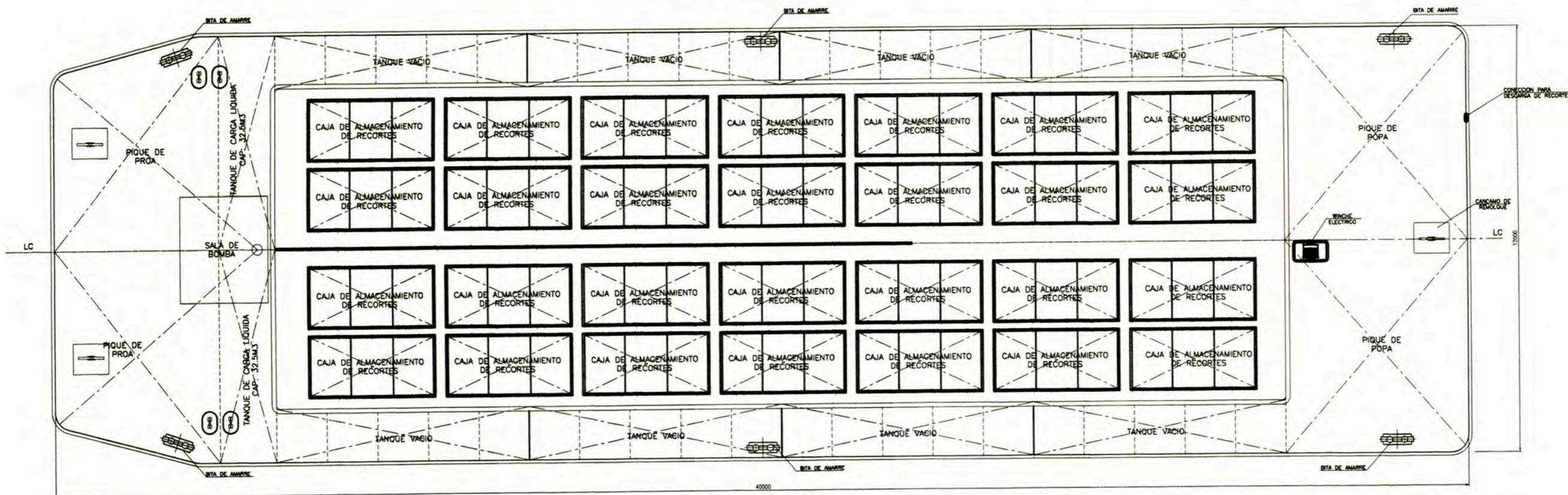
ESLORA	:	40m.
MAMGA	:	12m.
PUNTAL	:	3.0m.
CALADO	:	1.0m
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 1	:	250 m3
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 2	:	65 m3
NUMERO DE CAJAS DE RECORTES	:	28 CAJAS
CAJAS DE RECORTES AL (80%)	:	9,6m3

NOTAS:
 LIQUIDO 1 (densidad): 1.650 tons/m3.
 LIQUIDO 2 (densidad): 1.318 tons/m3.

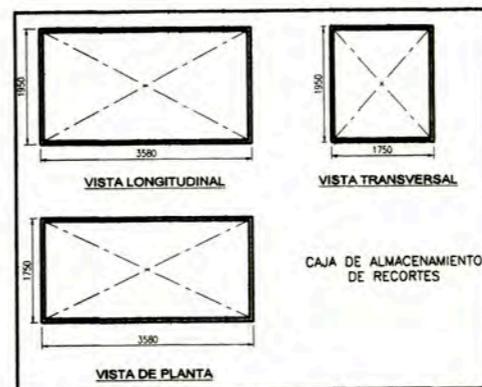
DIMENSIONES PRINCIPALES		EMBARCACION: BARCAZA PARA TRANSPORTE DE RECORTES	
ESLORA:	40.00 m	NOMBRE DEL PLANO: SISTEMA DE LLENADO DE CAJAS	
MAMGA:	12.00 m	PROPIETARIO: -----	
PUNTAL:	3.00 m	CONSTRUCCION: -----	
UNIDAD DE MEDIDA:	m	CODIGO DE PROYECTO: PLANO Nº 1	
ANCHO CANTAL:	-----	MESA: 02	
DESIGNADO:	A.C.V.	DISEÑADO: 03	
REVISADO:	A.C.V.	PROYECTO: JUNIO 2012	
APROBADO:	V.A.P.	ESCALA: S/E	
ESPECIFICADO:	-----	REVISION: 0	
		A2	



ELEVACION LONGITUDINAL



VISTA DE PLANTA

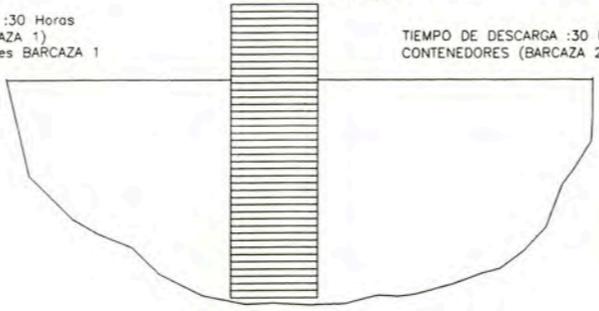
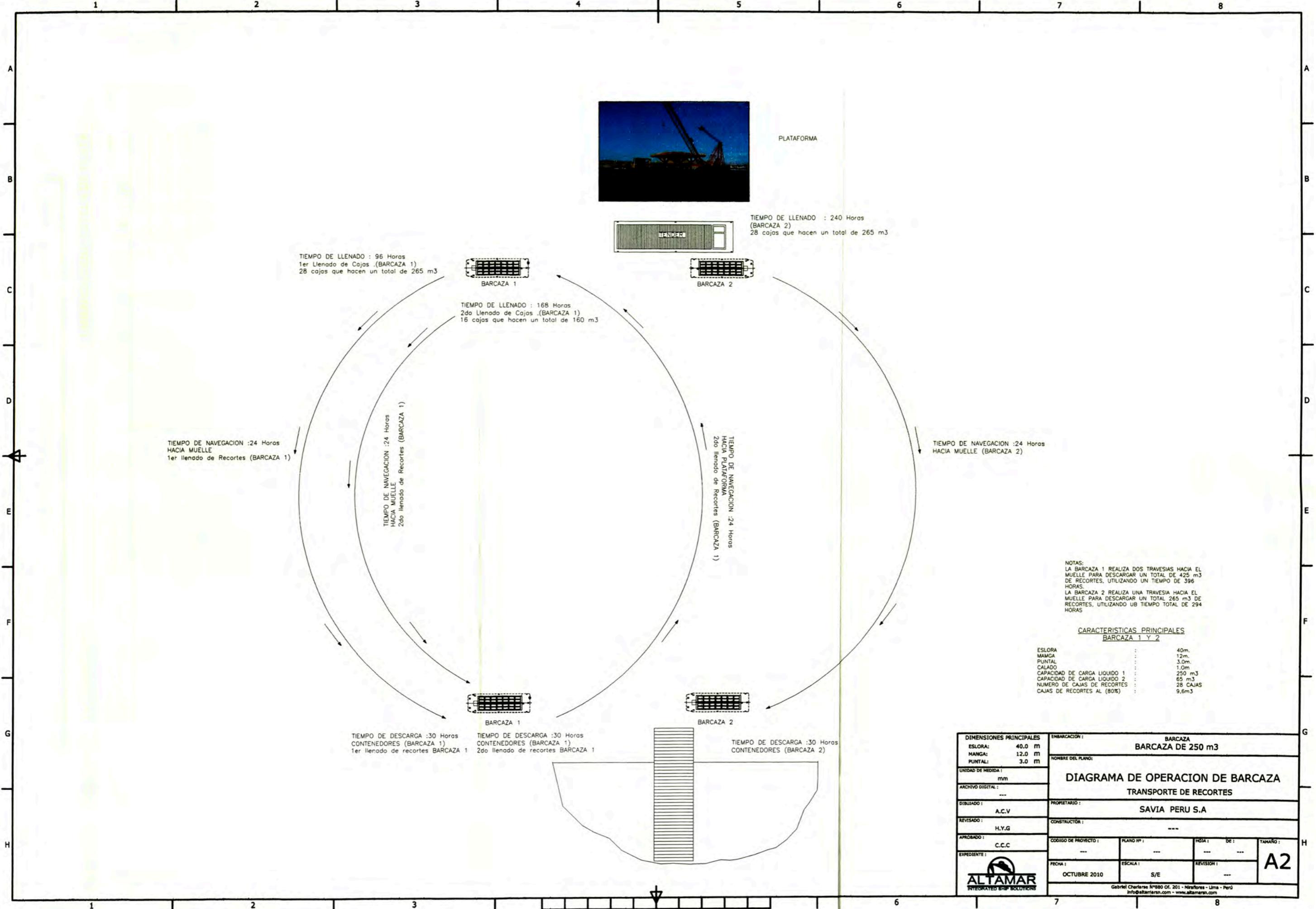


NOTAS:
 LIQUIDO 1 (densidad): 1.650 tons/m³.
 LIQUIDO 2 (densidad): 1.318 tons/m³.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

ESLORA	40m
MANGA	12m
PUNTAL	3.0m
CALADO	1.0m
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 1	250 m ³
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 2	65 m ³
NUMERO DE CAJAS DE RECORTES	28 CAJAS
CAJAS DE RECORTES AL (80%)	9,6m ³

DIMENSIONES PRINCIPALES		BARCAZA	
ESLORA	40.00 FT	BARCAZA PARA TRANSPORTE DE RECORTES	
MANGA	12.00 FT	FORMA DEL PLANO	
PUNTAL	3.00 FT	DISPOSICION GENERAL	
PROYECTO DE: _____		PROYECTADO: _____	
DISEÑADO: A.C.V.		CONSTRUIDO: _____	
PROBADO: A.C.V.		CUBO DE PROYECTO: _____	
EXEQUENTE: _____		PLANO N°: 1	
		FECHA: JUNIO 2013	
		ESCALA: 1/100	
		REVISOR: _____	
		A2	



NOTAS:
LA BARCAZA 1 REALIZA DOS TRAVESIAS HACIA EL MUELLE PARA DESCARGAR UN TOTAL DE 425 m³ DE RECORTES, UTILIZANDO UN TIEMPO DE 396 HORAS.
LA BARCAZA 2 REALIZA UNA TRAVESIA HACIA EL MUELLE PARA DESCARGAR UN TOTAL 265 m³ DE RECORTES, UTILIZANDO UN TIEMPO TOTAL DE 294 HORAS

**CARACTERISTICAS PRINCIPALES
BARCAZA 1 Y 2**

ESLORA	: 40m.
MANGA	: 12m.
PUNTAL	: 3.0m.
CALADO	: 1.0m
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 1	: 250 m ³
CAPACIDAD DE CARGA LIQUIDO 2	: 65 m ³
NUMERO DE CAJAS DE RECORTES	: 28 CAJAS
CAJAS DE RECORTES AL (80%)	: 9,6m ³

DIMENSIONES PRINCIPALES		EMBARCACION : BARCAZA DE 250 m³			
ESLORA:	40.0 m	NOMBRE DEL PLANO:			
MANGA:	12.0 m	DIAGRAMA DE OPERACION DE BARCAZA			
PUNTAL:	3.0 m	TRANSPORTE DE RECORTES			
UNIDAD DE MEDIDA :	m/m	PROPIETARIO :			
ARCHIVO DIGITAL :	---	SAVIA PERU S.A			
DIBUJADO :	A.C.V	CONSTRUCTOR :			
REVISADO :	H.Y.G	---			
APROBADO :	C.C.C	CODIGO DE PROYECTO :	PLANO Nº :	HOJA :	DE :
EXPEDIENTE :		---	---	---	---
		FECHA :	ESCALA :	REVISION :	TAMAÑO :
		OCTUBRE 2010	S/E	---	A2
<small>Gabriel Charlene 81980 Of. 201 - Miraflores - Lima - Perú Info@altamarsn.com - www.altamarsn.com</small>					

FECHA DE INSPECCION: OCTUBRE 2012

EMBARCACION: ESTELA DE PLATA

ITEM	ELEMENTO	WPS / PLANO / STANDARD	LONGITUD Y PASO	UBICACIÓN EN LA EMBARCACION	ALINEACION	CONTINUIDAD ESTRUCTURAL	DEFECTOS	RESULTADO		ESTAMPA	OBSERVACIONES
								IV	LP		
01											FOTOGRAFIA 01
02											FOTOGRAFIA 02
03											FOTOGRAFIA 03
04											FOTOGRAFIA 04

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02	FOTOGRAFIA 03	FOTOGRAFIA 04

ABREVIATURAS

FP FALTA DE PENETRACION	CV CONCAVIDAD	FI FISURA	IV INSPECCION VISUAL	A ACEPTABLE	R RECHAZADO
S SOLAPADO	ES ESCORIA	SO SOCAVACION	IR INSPECCION RADIOGRAFICA	N NINGUNO	C CONTINUA
PE PENETRACION EXCESIVA	PO POROSIDAD	CX CONVEXIDAD	LP LIQUIDOS PENETRANTES	DC DOBLE CONTINUA	D DISCONTINUIDAD

Nombre:	Nombre:
V°B° DCC- ANDESA	V°B° -DPR- ANDESA

CALIDAD
REPORTE DE INSPECCION DE
ESTRUCTURAS
SOLDADURA

Revision: 0

Fecha: 02-07-2012

Paginas: 1 de 1

EMBARCACION:

FECHA DE INSPECCION:

ITEM	ELEMENTO	WPS / PLANO / STANDARD	LONGITUD Y PASO	DIMENSIONES (mm)				ALINEACION	CONTINUIDAD ESTRUCTURAL	DEFECTOS	RESULTADO		ESTAMPA	OBSERVACIONES
				GARGANTA	CATETO	ANGULO DE PIE	SOBREMONTA				IV	LP		
01									A	A	-	—	FOTOGRAFIA 01	
02									A	A	-	—	FOTOGRAFIA 02	
03									A	A	-	—	FOTOGRAFIA 03	
04									A	A	-	—	FOTOGRAFIA 04	

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02	FOTOGRAFIA 03	FOTOGRAFIA 04

ABREVIATURAS

FP FALTA DE PENETRAION	CV CONCAVIDAD	FI FISURA	IV INSPECCION VISUAL	A ACEPTABLE	R RECHAZADO
S SOLAPADO	ES ESCORIA	SO SOCAVACION	IR INSPECCION RADIOGRAFICA	N NINGUNO	C CONTINUA
PE PENETRACION EXCESIVA	PO POROSIDAD	CX CONVEXIDAD	LP LIQUIDOS PENETRANTES	DC DOBLE CONTINUA	D DISCONTINUIDAD

Nombre:	Nombre:
V°B° DCC- ANDESA	V°B° -DPR- ANDESA



DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
REPORTE DE INSPECCION DE PINTURA

Código:	CCA-FO -003
Revisión:	0
Fecha:	02-07.2012
Paginas:	1 de 1

NOMBRE DE EMBARCACION:

CLIENTE:

ITEM	DESCRIPCION	Nº DE CAPA	ESPESOR DE PINTURA	TOLERANCIA	IU	IV	OBSERVACIONES
1							FOTOGRAFIA 1
2							FOTOGRAFIA 2
3							FOTOGRAFIA 3
4							FOTOGRAFIA 4
5							FOTOGRAFIA 5
6							FOTOGRAFIA 6

FOTOGRAFIA 1	FOTOGRAFIA 2
FOTOGRAFIA 3	FOTOGRAFIA 4
FOTOGRAFIA 5	FOTOGRAFIA 6

FECHA DE INSPECCION:

LEYENDA:

A: ACEPTABLE	IV: INSPECCION VISUAL	R: RECHAZADO
IU: INSPECCION CON ULTRASONIDO		

NOTA 1: El presente informe fue realizado con un equipo calibrador de espesores de pintura marca ELCOMETER 456(3), con un rango de medición de 0-60 mil, teniendo un porcentaje de error del equipo de +/- 0.02 mil.

NOTA 2: La tolerancia aplicada para las inspecciones de pintura es de +/- 20% según el valor de la capa definido por el plan de pintado de _____.

	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-FO-006
	REGISTRO DE PRUEBA NEUMATICA PARA TANQUES	Revisión:	0
		Fecha:	02-07-2012
		Páginas:	1 de 2

NOMBRE DE EMBARCACION:

REGISTRO:

TIPO:

UBICACIÓN:

FECHA DE INSPECCION:

I.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A) PROCEDIMIENTO Y/O INSTRUCTIVO: **CCA-IT-001 INSTRUCTIVO DE PRUEBAS EN ESTRUCTURAS.**

II.- REQUERIMIENTOS:

ITEM	NOMBRE	CONDICION
III – A	Equipamiento	
III – B	Personal	

III).- DATOS DE EQUIPAMIENTO:

A) Manómetro

Marca	
Serie	
Rango	
Certificado	

B) Fluido de ensayo: AIRE

IV) .-REGISTRO DE PRUEBA

Presión de Prueba:
Hora inicio:
Tiempo de Prueba:.

Datos registrados del manómetro

V) .-INSPECCION VISUAL

OBSERVACIONES

Acceptable: **A** Rechazado: **R**

REALIZADO POR:	AUTORIZADO POR:	SUPERVISADO POR :
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-FO-006
		Revisión:	0
REGISTRO DE PRUEBA NEUMATICA PARA TANQUES		Fecha:	02-07-2012
		Paginas:	2 de 2

REGISTRO FOTOGRAFICO

<p>FOTO Presión de Prueba (Inicio)</p>	<p>FOTO Presión de Prueba (Termino)</p>
<p>FOTO Inspección de fugas en soldadura</p>	<p>FOTO Inspección de fugas en soldadura</p>
<p>FOTO Inspección de fugas en soldadura</p>	<p>FOTO Inspección de fugas en soldadura</p>



DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
REGISTRO DE CONFORMIDAD DE DESVARADA

Codigo:	CCA-FO-009
Revision:	0
Fecha:	02-07-2012
Paginas:	1 de 1

DATOS GENERALES

Embarcación:	Empresa:
Fecha del Desvarado:	Hora del Desvarada:

DATOS DE CONFORMIDAD

Elementos a inspeccionar:

• **SISTEMA DE TUBERIAS, EMBRIDAMIENTOS Y VALVULAS**

Válvulas Toma de Fondo

ACEPTADO RECHAZADO

Total de válvulas inspeccionadas _____ Observaciones _____

Válvulas del Sistema de Achique

ACEPTADO RECHAZADO

Total de válvulas inspeccionadas _____ Observaciones _____

Válvula de Descarga a Mar

ACEPTADO RECHAZADO

Total de válvulas inspeccionadas _____ Observaciones _____

Otras _____

• **INJERTOS DE PLANCHAS (CORDONES DE SOLDADURA)**

ACEPTADO RECHAZADO

Ubicación: _____

• **ESTANQUEIDAD EN SISTEMA DE PROPULSION Y GOBIERNO**

SISTEMA DE GOBIERNO ACEPTADO RECHAZADO

SISTEMA DE PROPULSION ACEPTADO RECHAZADO

Observaciones _____

¿Se encontró alguna anomalía al momento de proceder al desvarado?

NO SI Que sucedio _____

OBSERVACIONES:

Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:
V°B° DCC ANDESA	V°B° SUPERVISION CLIENTE

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-FO-011
	REPORTE DE INSPECCION	Revisión:	0
Fecha:		02-07-2012	
Página:		1 de 2	

REPORTE DE INSPECCION DE CASCO

I. ALCANCES

Este reporte está dirigido al Departamento de Producción, mostrando observaciones en la inspección realizada el día xx-xx-xx, realizada al Casco de la embarcación Don Moisés

II. CARACTERISTICAS PRINCIPALES

NOMBRE	DON MOISES
ESLORA	38.00 m
MANGA	08.50 m
PUNTAL	04.15 m
MATERIAL CASCO	Acero

III. DESCRIPCION

Se realizo la inspección visual al Casco de la embarcación.

IV. NORMAS DE REFERENCIA

ABS Rules 2011 Part 7 Rules for Surveyor After Construction.

V. OBSERVACIONES

1. Se encontró deformación de la plancha de Fondo Br ubicado en la zona de contacto del descanso Br, esta área del casco se encuentra entre dos cuadernas. (**ver fotos 1, 2, 3 y 4**).

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un mejor procedimiento de ubicación de descansos en las maniobras de Varada de las embarcaciones nuevas en el Astillero.

 ANDESA <small>VARADERO DE PATTA</small>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-FO-011
		Revisión:	0
REPORTE DE INSPECCION		Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 2

ANEXO 1 (FOTOS)



FOTO 1 (Zona deformada de Casco Br)



FOTO 2 (Áreas deformadas en el Casco Br)



FOTO 3 (Zona deformada de Casco Br)



FOTO 4 (Zona deformada de Casco Br)



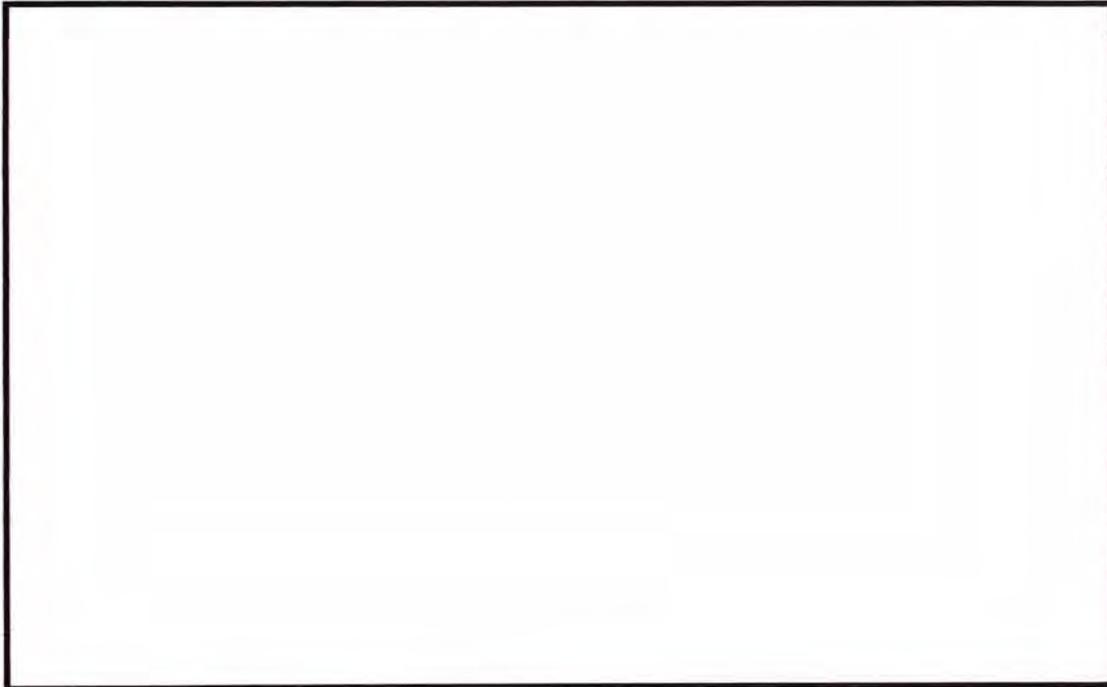
VARADERO DE PAITA

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
REGISTRO DE PRUEBA DE VACIO EN EMBARCACIONES

Codigo: CCA-FO-012
Revision: 0
Fecha: 02/07/2012
Paginas: 1 de 1

OBRA: EMPRESA: NOMBRE:
AREA: SECTOR: FECHA:
REGISTRO: TANQUE N°: PLANOS DE REFERENCIA:

ESQUEMA:



EQUIPO DE PRUEBA DE VACIO: GAST
ITEM O ELEMENTOS A INSPECCIONAR: CASCO FONDO - CORDONES DE SOLDADURA
REQUERIMIENTO DE PRUEBA DATOS DE PRUEBA
Norma Aplicada: API 650 Presión: .-21 Kpa. (-0.21bar)
Rango de presión: .-21 Kpa. (-0.21bar) Temperatura del Material Base: Ambiente
Material acoplante: Agua con Jabon. Tiempo de Prueba:
Temperatura del Material Base: Ambiente Hora de Prueba:
Tiempo de inspección: Fecha:
Visibilidad: Buena
RESULTADO DE INSPECCIÓN: ACEPTADO [] RECHAZADO []

COMENTARIOS:

Nombre: Nombre: Nombre:
V°B° DCC- ANDESA V°B° -DPR- ANDESA V°B° SUPERVISION

EMBARCACION:

REGISTRO:

FECHA DE PRUEBA:

ELEMENTO:

I.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A) PROCEDIMIENTO: **PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDROSTATICA.**

II.- REQUERIMIENTOS: Según Procedimiento De Prueba Hidrostática SECCION 10

ITEM	NOMBRE	CONDICION
III – A	Equipamiento	
III – B	Personal	

III) DATOS DE EQUIPAMIENTO:

A) Manómetro

Marca	
Serie	
Rango	
Certificado	

B) Fluido de ensayo: Agua

IV) REGISTRO DE PRUEBA

Presión de Prueba:
Hora inicio:
Tiempo de Prueba:

Datos registros por termómetro y manómetro

Presión (PSI)	Temperatura (°C)	Presión (PSI)	Temperatura (°C)	Presión (PSI)	Temperatura (°C)

V) INSPECCION VISUAL

	RESULTADO	OBSERVACIONES
Inspección visual de bridas		
Inspección de sellos		

ABREVIATURAS:

Acceptable: A Rechazado: R

REALIZADO POR:	AUTORIZADO POR:	SUPERVISADO POR :
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-001
		Revisión: :	0
	PRUEBA NEUMATICA EN ESTRUCTURAS	Fecha:	02-07-2011
		Página:	1 de 2

1.-OBJETIVO:

Establecer los pasos a seguir para la realización de pruebas neumáticas de presión con el fin de determinar la hermeticidad de los elementos a probar.

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.-

Se aplicara en tanques, palas de gobierno, toberas Este procedimiento está basado de acuerdo a las recomendaciones de:

- a) ABS Part 3
- b) IACS
- c) GL Rules
- d) AWS D1.1
- e) API 650

3.- RECURSOS

A.- Equipamiento:

- 1) Manómetro calibrado: Contar con manómetro con glicerina calibrado hasta un rango como máximo 2 veces la presión de prueba.
- 2) Compresor
- 3) Manguera flexible y accesorios: Deben encontrarse en buenas condiciones.
- 4) Bridas ciegas, empaquetaduras, pernos, teflón, llaves, brocha.
- 5) Formato de registro de prueba.
- 6) Solución jabonosa
- 7) El fluido de prueba será aire.

B.- Personal.-

Toda la prueba deberá contar con el siguiente personal:

- a) Responsable de Prueba por parte de ANDESA
- b) Operario de prueba

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-001
		Revisión: :	0
	PRUEBA NEUMATICA EN ESTRUCTURAS	Fecha:	02-07-2011
		Página:	2 de 2

c) Representante del armador.

4.- PRUEBA

A) Previo a la prueba:

- 1- Repasar todos los procedimientos o instrucciones aplicables.
- 2.- El elemento a probar será limpiado de todo oxido, grasa, etc.
- 3.- Inspeccionar visualmente todos los contornos del elemento para verificar la no existencia de defectos que impidan la realización de la prueba. En lo posible las costuras no deberán tener recubrimiento, se puede hacer la prueba antes de la aplicación de la ultima capa de pintura.

B) Durante la prueba:

- 1.- Llenar de aire lentamente.
- 2.- Cuando el elemento este a la presión de la prueba, examinar cuidadosamente que no existan fugas u otra evidencia de problemas mediante la aplicación de solución jabonosa. Todas las conexiones deberán ser inspeccionadas.
- 3.- La presión podrá subir por efecto de la temperatura pero no se admitirá ningún descenso en la lectura.
- 4.- Después de que el sistema esté a la presión de prueba y sin fugas, la presión será mantenida por el tiempo de prueba correspondiente. Nuevamente se volverá a aplicar solución jabonosa en todas las conexiones.

C) Después de la Prueba:

- 1.- Una vez transcurrido el periodo de prueba despresurizar el sistema.

5.- ANEXOS

Formato CCA-FO-006

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-003
		Revisión::	0
INSPECCION CONTROL DIMENSIONAL		Fecha:	02-07-11
		Página:	1 de 2

1.- OBJETIVO.- Establecer los pasos a seguir para la inspección por control dimensional del elemento a evaluar.

2.- ALCANCE.- Se aplicara para todo aquel elemento que participe en cualquiera de las distintas etapas de construcción/ reparación desde el corte inicial hasta el ensamble.

3.- RECURSOS

3.1.- Wincha calibrada con una exactitud de 1mm/2m

3.2.- Tiza de calderero.

3.3.- Cordel.

3.4.- Nivel de superficies.

3.5.- Plano

IV.- PRUEBA:

A) Previo a la Inspección:

1.- Repasar todos los procedimientos o instrucciones aplicables.

2.- Deberá revisarse el plano emitido por el Asesor de Ingeniería para seleccionar los primeros puntos críticos a inspeccionar.

3.- Comprobar que el plano del contratista coincide con el plano emitido por el Asesor de Ingeniería.

B) Durante la Inspección:

1.- Se revisaran las deformaciones de perfiles, puntales.

2.- Se revisaran las dimensiones de alma, ala, espesor, longitud, inclinación, distancia entre refuerzos y ubicación de estos, huecos de raton, etc. de los elementos seleccionados como críticos.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	JFPS

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-003
		Revisión::	0
	INSPECCION CONTROL DIMENSIONAL	Fecha:	02-07-11
		Página:	2 de 2

C) Después de la Inspección:

- 1.- Se registraran los valores en el formato CCA-FO –002 y de acuerdo a las tolerancias permisibles se evaluara.
- 2.- El registro, de haber alguna inconformidad; deberá reportarse al Dpto. de Producción quedando registro de la entrega.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	JFPS

 ANDESA <small>VARADERO DE PATTA</small>	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	1 de 8

INSTRUCTIVO PARA INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES (PT)

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	2 de 8

1) OBJETIVO Y ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a la inspección de juntas soldadas por líquidos penetrantes, destinados a la detección de discontinuidades abiertas a la superficie del ensayo.

2) DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Código ASME, sección V, artículo 6, 1995.
- Norma Asme SE 165-1983(1998).

Los alcances del artículo 6 del código ASME y de la norma SE 165, son mandatorios y el presente procedimiento puede complementar, pero no sustituir las exigencias técnicas en la ejecución de los exámenes ó inspecciones.

3) GENERAL

El procedimiento de inspección con líquidos penetrantes indicado en el punto 3, así como los materiales, criterios de evaluación y registro de resultados, cumple las prescripciones del código **Asme, sección V, 1992**

4) DEFINICIONES

ENSAYO POR LIQUIDOS PENETRANTES: Son ensayos que se utilizan para ubicar discontinuidades superficiales o internas en las uniones soldadas. Las técnicas aplicables a la ejecución de ensayos no destructivos son concordantes con las especificaciones técnicas del proyecto.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	3 de 8

5) RESPONSABILIDADES

- Jefe de Proyecto.
- INSPECTOR CCA.
- Supervisor del cliente.

6) MATERIALES

Los materiales utilizados en las inspecciones cubiertos en este procedimiento, consisten en líquidos penetrantes fluorescentes o visibles con luz blanca, removibles con solvente o agua.

Los reveladores serán del tipo húmedo no acuoso. Especial precaución deberá tenerse con los materiales que se utilicen en las inspecciones de aceros inoxidables austeníticos las aleaciones que contengan níquel y en las aleaciones que contengan titanio, en las cuales los contenidos halógenos no pueden exceder el 1% en peso.

En caso de los líquidos penetrantes y reveladores para el examen de estos materiales utilizan productos que cumplan con la norma MIL-I-25135 sobre contenidos de sulfuros y halógenos.

Métodos de ensayo

Los métodos a utilizar serán los definidos en **SE 165**, tabla 1 como A1 y A3 ó B1 y B3.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	4 de 8

7) MÉTODO

Preparación de superficies limpieza de los materiales:

Previo a la ejecución del examen todas las superficies de inspección deben estar libres de óxidos, grasa, aceite, pintura, suciedad, etc, que puedan impedir el ingreso a las discontinuidades del líquido penetrante.

En el caso de piezas que hayan estado en contacto con aceite o grasas es recomendable (si se cuenta con los medios) efectuar un limpieza al vapor o con solventes.

No podrá usarse para preparación de superficies, proceso de granallado, arenado o cualquier método que pueda producir deformación plástica de la superficie de prueba.

Aplicación del penetrante:

El liquido penetrante podrá ser aplicado con brochas, atomizador, equipos para pintar tipo airless, inmersión u otro, para el caso de aplicación con atomizador se deberá mantener una distancia de aproximadamente 30 cm. A la superficie a ser examinada previamente se debe hacer una prueba fuera del área de inspeccion para comprobar la calidad del spray y controlar la velocidad de avance de la aplicación, previniendo que con esto cubra el 100% de la superficie de examen y que no existan posibilidades de contaminación del líquido, por efectos del medio de aplicación utilizado.

El tiempo de penetración mínimo será de 15 a 30 minutos y el rango de temperatura de las superficies de inspección, podría variar entre 15°C y 50°C.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	5 de 8

Limpieza del exceso de penetrante:

Se efectuara con paños o papeles absorbentes que no dejen residuos sobre la superficie, se procurara por estos medios remover la mayor cantidad de líquidos que sea posible para posteriormente efectuar una limpieza más prolija, utilizando paños o papeles levemente embebidos en solvente.

En el caso de los líquidos penetrantes lavables con agua la limpieza final se podrá efectuar con paños húmedos y/o con agua corriente con una presión máxima de 30 Psi aplicada en forma rasante sobre la superficie a un ángulo no mayor que 45°C en forma de gotas.

Secado de la superficie:

Para el secado de la superficie previo a la aplicación del revelador, podrá usarse aire caliente o dejando secar a temperatura ambiente, si se usa aire caliente, la temperatura del mismo no deberá exceder de 50°C.

Aplicación del revelador:

El revelador debe ser aplicado inmediatamente después del secado de las superficies. El método de aplicación del revelador será con atomizadores presurizados previendo que la capa de revelador depositada sea fina y pareja y que la capa de revelador (húmedo no acuoso) llegue húmedo a la superficie. Para conseguir esto ultimo, una distancia de 30 cm es adecuada si embargo previo a la aplicación del revelador se deberá efectuar una prueba sobre la superficie distinta de la inspección, a fin de regular la velocidad de aplicación (que permite controlar la inspección de la primera capa depositada) y la distancia de aplicación adecuada Interpretación y evaluación de indicaciones, criterios de aceptación y rechazo.

El examen visual de las superficies se realizará por lo menos en dos oportunidades:

- a) Al momento de aplicar el revelador.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	6 de 8

b) 7 minutos después de aplicado el revelador.

La iluminación adecuada para efectuar la interpretación de líquidos visibles con luz blanca es la luz natural, si se utiliza luz artificial hay que prever que la intensidad de la misma sea similar.

La iluminación adecuada para efectuar la interpretación de líquidos fluorescentes es de 800 watts/cm² teniendo precaución de que no exista luz blanca artificial, si al momento de efectuar la interpretación, se observara manchas en el pigmento fluorescente, la superficie afectada deberá ser limpiada y el procedimiento completo de ensayo será repetido.

Criterios de aceptabilidad: los criterios de aceptabilidad y rechazo serán definidos con anterioridad a la ejecución de las inspecciones utilizando como referencia el estándar adjunto.

En el caso material, piezas y partes destinadas a la construcción de equipos de acuerdo con el código ASME, los criterios de evaluación serán los indicados en el **apéndice 8 del código Asme sección VIII división 1**.

8) REPARACIONES DE DEFECTOS

Las indicaciones que excedan los criterios de aceptabilidad establecidos serán removidas por esmerilado y el área será inspeccionada por el mismo método.

9) PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- El contacto prolongado con líquidos reveladores y limpiadores puede producir reacciones alérgicas a la piel, debiendo por tanto evitarse el contacto.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Revisión: :	0
Fecha: :		02-07-2012	
		Página: :	7 de 8

- Los vapores emitidos por los productos son tóxicos y en algunos casos son inflamables, por tal razón hay que tener especial cuidado con la ventilación en los lugares de inspección y la cercanía con fuentes de calor y fuego.
- cuando se efectúen exámenes con líquidos fluorescentes, debe tenerse la precaución de no exponerse a la luz ultravioleta sin filtro.

10) INFORMES

- Los informes deberán incluir los parámetros relevantes que permitan verificar la correcta ejecución de la inspección.
- Todos los resultados obtenidos deben ser informados utilizando como referencia el **estándar ASTM E 433 (fotografías de referencia para inspección por tintes penetrantes)** en el caso que sea necesario informar la presencia de indicaciones relevantes, el informe debe incluir la tipificación de la indicación, tamaño y ubicación.

11) LIMPIEZA FINAL

En todas las piezas que presenten una condición de acabado superficial, se deberá efectuar una cuidadosa remoción del revelador después de efectuado la inspección. Esta limpieza no será necesaria cuando las piezas o materiales vayan a recibir un tratamiento de acabado superficial después de la prueba.

12) REGISTROS

- CCA-IT-014

13. ANEXOS

- TABLA 1 – Clasificación de inspección de líquidos penetrantes, métodos y tipos
- TABLA 2 – tiempos Recomendados

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-004
		Revisión: :	0
	INSPECCION CON LIQUIDOS PENETRANTES	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	8 de 8

TABLA 1: Clasificación de inspección de líquidos penetrantes, métodos y tipos

Tipo I - Inspección con Líquido Penetrante Fluorescente
Método A (técnica A) - Lavable con agua (ver ASTM E 1209)
Método B - post emulsificable lipofilico (ver ASTM E 1208)
Método C - Removible con solvente (ver ASTM E 1219)
Método D - Post emulsificable hidrofílico (ver ASTM E 1210)
Tipo II - Inspección con Líquidos Penetrante Visible
Método A (técnica A) - Lavable con agua (ver ASTM E1418)
Método C - Removible con solvente (ver ASTMA E1220)

TABLA 2: Tiempos Recomendados

TABLA 2 Tiempos de Penetración Mínimos Recomendados

Material	Forma	Tipo de Discontinuidad	Tiempo de Penetración (minutos)	
			Penetrante	Revelador
Aluminio, Magnesio, Acero, Latón y Bronce, Ti y Aleac Alta Temp.	Fundición y soldaduras	Gotas frias, porosidad, falta de fusión, fisuras (todas las formas)	5	10
	Materiales forjados-extrusión Forja, planchas	Traslape, fisuras (todas las formas)	10	10
Herramientas Carburos		Falta de fusión, porosidad, fisuras	5	10
Plásticos	Todas las formas	Fisuras	5	10
Vidrio	Todas las formas	Fisuras	5	10
Cerámicos	Todas las formas	Fisuras, porosidad	5	10

^A Para el rango de Temperaturas de 50 a 100F (10 a 38 C) para los penetrantes fluorescentes y 50 a 125 F (10 a 52 C) para penetrantes visibles

^B El máximo tiempo de penetración de acuerdo con 8.5.2

^C El tiempo de revelado empieza tan pronto como la capa de revelado húmedo ha secado en la superficie de las piezas (mínimo recomendado). Tiempos máximos de revelado de acuerdo con 8.8.6

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005A
		Revisión::	0
	INSPECCION DE JUNTAS DE UNIONES SOLDADAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 6

1.-OBJETIVO

1. Identificar las posibles imperfecciones en un proceso de unión de **metales ferrosos** mediante soldadura.

II.-ALCANCE

Aplicación de inspección de unión de elementos metálicos ferrosos según las especificaciones de las normas internacionales.

A.- EQUIPAMIENTO.

1. Galga
2. Trapo industrial.
3. Tablero de Apuntes.
4. Tiza (marcador de calderero).
5. Wincha.
6. Linterna de Cabeza.
7. Arnés. (según el protocolo de trabajos en altura).

B.- PERSONAL.

1. Inspector de Control de Calidad.
2. Inspector Responsable QA.
3. Surveyor representante del armador.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005A
		Revisión::	0
	INSPECCION DE JUNTAS DE UNIONES SOLDADAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 6

3.-METODOLOGIA

A.-PREVIO A LA INSPECCION.

1. Se debe realizar una limpieza mecánica en todos los cordones de soldadura a ser inspeccionados.
2. Se debe realizar la inspección antes de ser aplicada a la soldadura cualquier elemento de protección por corrosión (pintado de protección).

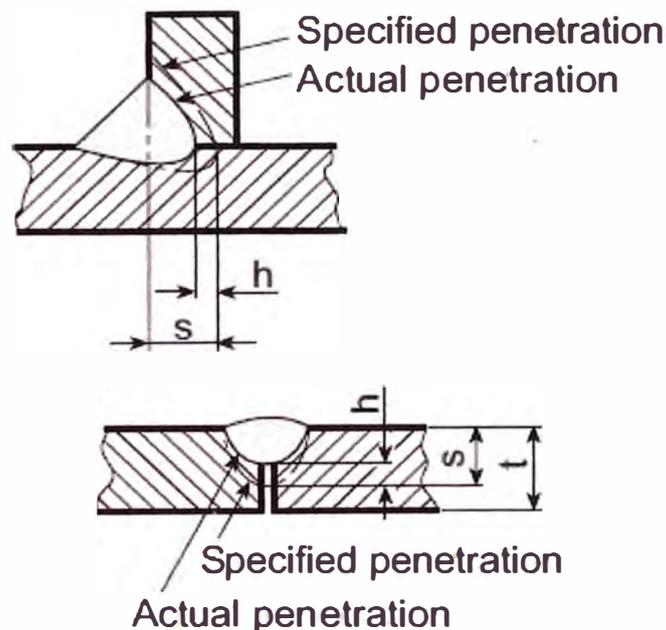
B.-LIMITES DE IMPERFECCIONES EN UNIONES SOLDADAS.

GL 2011 I - Part 1 Section 19 Welded Joints Chapter 1

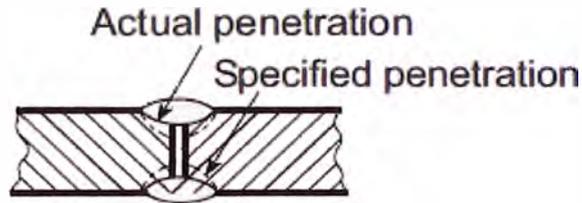
1.-PENETRACION INCOMPLETA:

$$h \leq 0.2s$$

$$h \text{ max: } 1.5\text{mm}$$



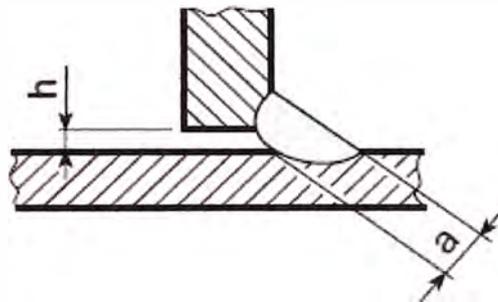
COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S



2.- BRECHA EXCESIVA O INSUFICIENTE ENTRE LAS PARTES QUE SE UNEN

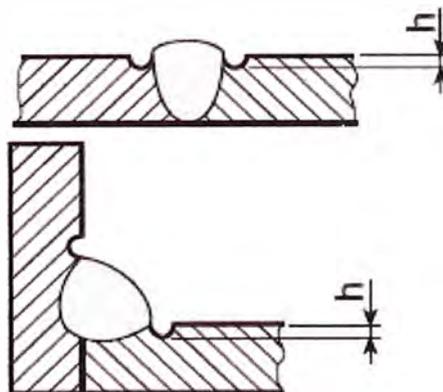
$h \leq 0.5 \text{ mm} + 0.2a$

h max: 3.0 mm



3.- SOCAVACIONES

$h \leq 1.0 \text{ mm}$



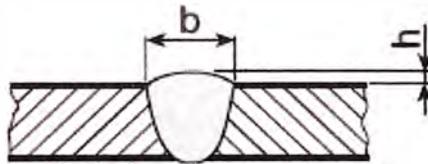
	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005A
		Revisión::	0
	INSPECCION DE JUNTAS DE UNIONES SOLDADAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 6

4.- EXCESIVA SOLDADURA DE REFORZAMIENTO

4.1 A TOPE

$h \leq 1.0 \text{ mm} + 0.15b$

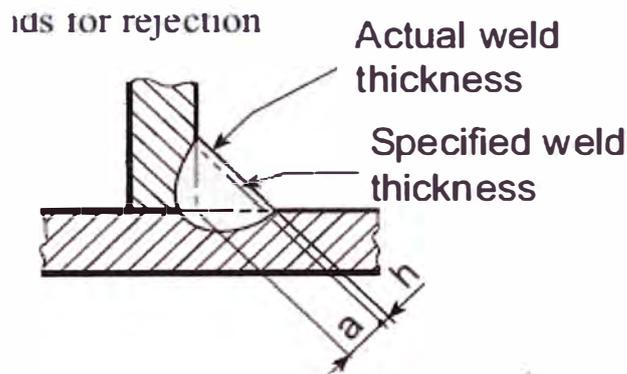
h max: 3.0 mm



4.2 EN FILETE

$h \leq 1.0 \text{ mm} + 0.3a$

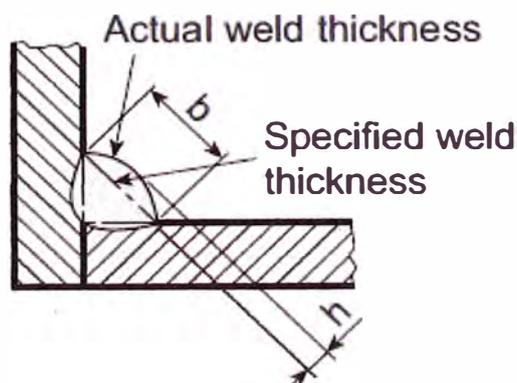
h max: 5.0 mm



5.- CONVEXIDAD EXCESIVA

$h \leq 1.0 \text{ mm} + 0.15b$

h max: 4,0 mm



COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005A
		Revisión::	0
	INSPECCION DE JUNTAS DE UNIONES SOLDADAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	5 de 6

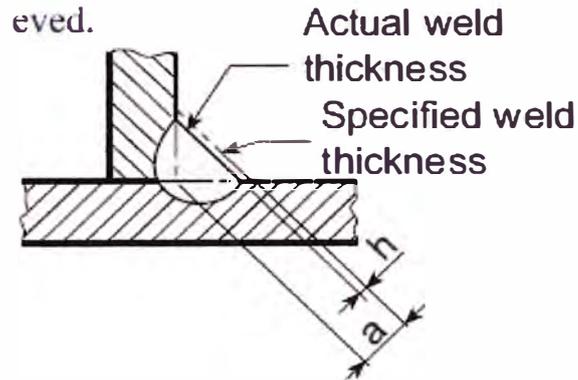
6.- SOLDADURA DE ESPESOR REDUCIDO

Irregularidades largas no son permitidas.

Para irregularidades cortas

$$h \leq 0.3 \text{ mm} + 0.1a$$

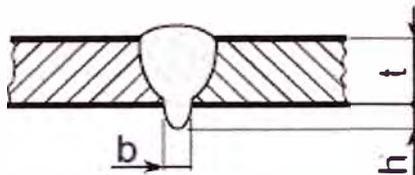
h max: 1,0 mm.



7.-REFUERZO DE LA RAIZ EXCESIVA

$$h \leq 1.0 \text{ mm} + 0.6b$$

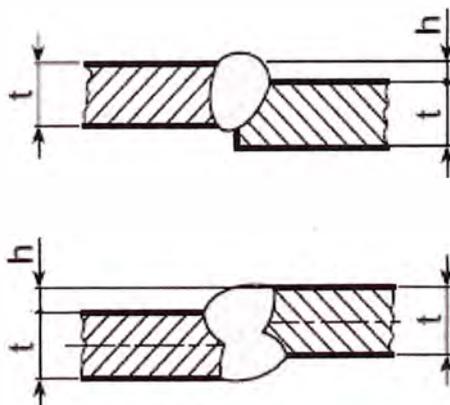
h max: 4.0 mm



8.-MALA ALINEACION DE BORDES

Soldadura Plana

- $h \leq 0.15 t$
- h max: 4.0 mm

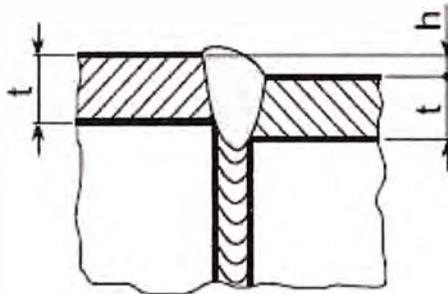


COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005A
		Revisión:	0
	INSPECCION DE JUNTAS DE UNIONES SOLDADAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	6 de 6

Soldadura Circunferencial

- $h \leq 0.5 t$
- h max: 3.0 mm



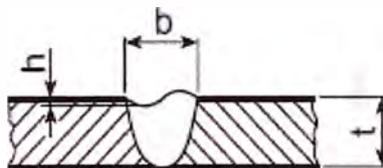
9. SOCAVACION DE CORDON

Irregularidades largas no son permitidas.

Para irregularidades cortas

$h \leq 0.1t$

h max: 1,0 mm.



D.-NORMAS DE REFERENCIA

Germanisher Lloyds Rules II - Part 3

Annex A Imperfections in Welded Joints in Steel Chapter 2

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

 ANDESA <small>VARADERO DE PATTA</small>	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005B
		Revisión::	0
	INSPECCION DE IMPERFECCIONES DE ESTRUCTURAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 6

INSTRUCTIVO DE IMPERFECCIONES EN ESTRUCTURAS

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005B
		Revisión:	0
	INSPECCION DE IMPERFECCIONES DE ESTRUCTURAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 6

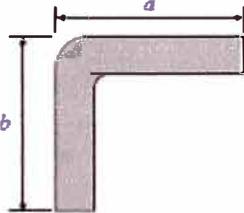
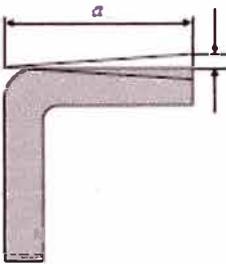
1.-OBJETIVO

1. Identificar las posibles imperfecciones y estándares permisibles en elementos estructurales en reparaciones y construcciones nuevas

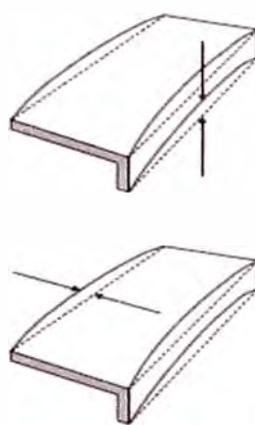
2.-ALCANCE

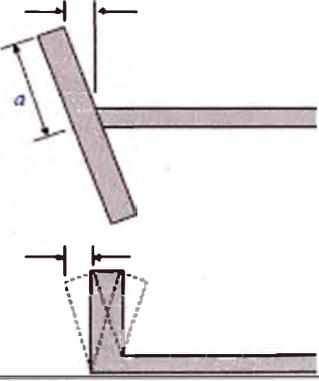
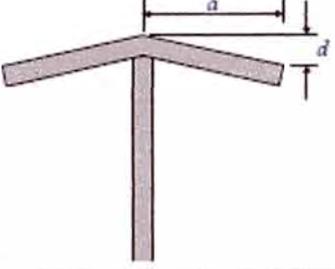
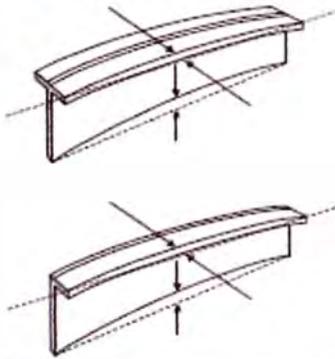
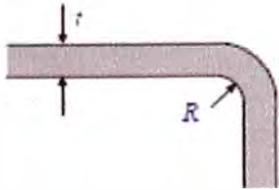
Aplicación de inspección de elementos estructurales según las especificaciones de las normas internacionales.

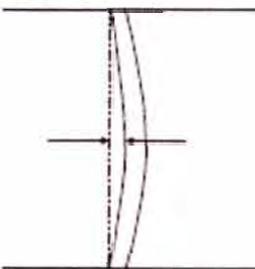
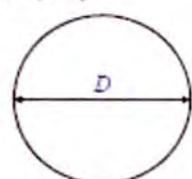
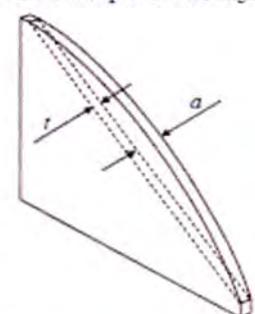
3.- CALIDAD DE REPARACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL CASCO

DETALLE	STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES
<p>Breadth of flange</p>  <p>Compared to correct size</p>	-+3mm	-+5mm	
<p>Angle between flange and web</p>  <p>Compared to template</p>	-+3mm	-+5mm	<i>Por 100 mm de a</i>

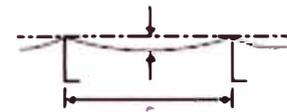
COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

<p>Straightness in plane of flange and web</p> 	<p>-+10mm</p>	<p>-+25mm</p>	<p>Por 10 m</p>
--	----------------------	----------------------	------------------------

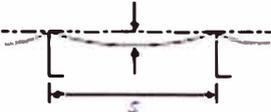
DETALLE	STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES
<p>Frames and longitudinal</p> 	-+1.5mm	-+3mm	<i>Por 100 mm de a</i>
<p>Distortion of face plate</p> 	-+d<=3 +a/100mm	-+d<=5 +a/100mm	
<p>Distortion of built-up longitudinal girder, and transverse at upper edge and flange</p> 	-+10mm	-+25mm	<i>Por 10 m de longitud</i>
<p>Mechanical bending</p> 	-+10mm	-+25mm	<i>Por 10 m de longitud</i>

DETALLE	STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES
Pillar (between decks) 	4 mm	6 mm	
Cylindrical structure diameter (pillars, masts, posts, etc.) 	-+D/200mm Max +5mm	-+D/150mm Max +7.5mm	
Tripping bracket and small stiffener, distortion at the part of free edge 	$a < t/2$ mm		

ESBELTEZ DE PLANCHAS ENTRE CUADERNAS

ITEM	STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES	
Plancha Casco	Parte paralela (laterales y forro exterior del fondo)	4 mm		
	Proa y parte de popa	5 mm		
Plancha Tapa de Tanque	4 mm	8 mm		
Mamparos	Longitudinal	4 mm		9 mm
	Transversal	6 mm		9 mm
	Golpeado	7 mm		9 mm
Cubierta Resistente	Parte Paralela	4 mm	9 mm	
	Proa y parte de popa	6 mm	9 mm	
Cubierta de Castillo Toldillo	Parte descubierta	4 mm	9 mm	
	Cubierta cerrada	6 mm	9 mm	

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-005B
		Revisión::	0
	INSPECCION DE IMPERFECCIONES DE ESTRUCTURAS	Fecha:	02-07-2012
		Página:	6 de 6

ITEM		STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES
Cubierta de Superestructura	Parte descubierta	4 mm	8 mm	
	Cubierta cerrada	7 mm	9 mm	
Pared de Caseta	Fuera	4 mm	6 mm	
	Dentro	6 mm	8 mm	
	Cubierta	7 mm	9 mm	
Miembro Interior (Bularcama de refuerzo, etc)		5 mm	7 mm	
Piso y refuerzo en el doble fondo		5 mm	7 mm	

ESBELTEZ DE PLANCHAS CON CUADERNAS

ITEM		STANDARD	LIMITE	OBSERVACIONES
Cubierta de Superestructura	Parte descubierta	4 mm	8 mm	
	Cubierta cerrada	7 mm	9 mm	
Pared de Caseta	Fuera	4 mm	6 mm	
	Dentro	6 mm	8 mm	
	Cubierta	7 mm	9 mm	
Miembro Interior (Bularcama de refuerzo, etc)		5 mm	7 mm	
Piso y refuerzo en el doble fondo		5 mm	7 mm	

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-007
		Revisión: :	0
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Fecha: :	02-07-12
		Página: :	1 de 5

1.-OBJETIVO

- a. Evaluar el estado de los elementos que conforman el planchaje de la obra viva, la cubierta expuesta, cuadernas y mamparos de la nave, mediante la medición de Espesores por ultrasonido, y por inspección visual.
- b. Identificar las zonas y elementos a reemplazar, por presentar defectos y espesores menores a los requeridos por las normas.
- c. Establecer la metodología a seguir para la realización de la inspección de espesores de planchas y estructuras por ultrasonido.

2.-ALCANCE

Aplicación de inspección en elementos metálicos ferrosos y no ferrosos según las especificaciones de operación del equipo de medición. (Véase manual del equipo de medición y rangos de aplicación)

3.-RECURSOS

a.- EQUIPAMIENTO.

1. Equipo de Medición de Espesores por Ultrasonido.
2. Transducer.
3. Gel Acoplante.
4. Trapo industrial.
5. Tablero de Apuntes.
6. Tiza (marcador de calderero).
7. Espátula.
8. Wincha.
9. Linterna de Cabeza.
10. Arnés. (según el protocolo de trabajos en altura).

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-007
		Revisión :	0
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Fecha :	02-07-12
		Página :	2 de 5

b.- PERSONAL.

1. Operador de Equipo de medición Calificado.
2. Inspector Responsable QA.
3. Surveyor representante del armador.

c).-METODOLOGIA

PREVIO A LA INSPECCION

1. Se debe revisar las baterías del equipo se encuentren cargadas.
2. Se realizara la calibración del equipo.
3. Las zonas del elemento a medir deben estar limpio de oxido , grasa o agentes que interfieran con la buena adhesión e ubicación del transducer.
4. Se debe realizar una inspección visual del planchaje en la zona a calibrar, para definir la ubicación de la toma de datos.
5. Programar el equipo con la velocidad respectiva para el material a medir.

DURANTE LA INSPECCION

1. Se debe aplicar el gel acoplante en todos los puntos de toma de medición.
2. Para la lectura de la data se debe esperar que en el display se establezca la lectura.
3. Las mediciones de espesores se marcaran en las zonas de la plancha para verificación del surveyor.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-007
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Revisión: :	0
Fecha: :		02-07-12	
Página: :		3 de 5	

Se realizara un Welding map de las zonas inspeccionadas en todo el procedimiento.

4. Tomar las fotos a las zonas mas relevantes inspeccionadas.

DESPUES DE LA INSPECCION

1. Una vez finalizado con la medición, se procederá a la firma de aprobación de la data inspeccionada con el surveyor.

2. Se archivara la información en el file correspondiente del proyecto.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-007
		Revisión :	0
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Fecha :	02-07-12
		Página :	4 de 5

CRITERIOS DE ACEPTACION.

Aquí se muestran los parámetros necesarios para la evaluación de las zonas que no cumplan con los mínimos requerimientos según las normas internacionales de inspección

CUADRO DE VALORES MAXIMO DE DESGASTE POR CORROSION EN PLANCHAS DE ACERO

Espesor Nominal		Cubierta	Casco Lateral	Casco Fondo	Cubierta Castillo	Quilla de Plancha	Traca de Pantoque	Traca de cinta
[mm]	[in]	[75% en mm]	[70% en mm]	[75% en mm]	[70% en mm]	[75% en mm]	[75% en mm]	[75% en mm]
3.175	1/8.	2.4	2.2	2.4	2.2	2.4	2.4	2.4
4.765	3/16.	3.6	3.3	3.6	3.3	3.6	3.6	3.6
8.0		6.0	5.6	6.0	5.6	6.0	6.0	6.0
9.5	3/8.	7.1	6.7	7.1	6.7	7.1	7.1	7.1
12.7	0.5	9.5	8.9	9.5	8.9	9.5	9.5	9.5
15.9	5/8.	11.9	11.1	11.9	11.1	11.9	11.9	11.9
17.5	11/16.	13.1	12.2	13.1	12.2	13.1	13.1	13.1
25.4	1	19.1	17.8	19.1	17.8	19.1	19.1	19.1
38.1	1.5	28.6	26.7	28.6	26.7	28.6	28.6	28.6

CUADRO DE VALORES MAXIMO DE DESGASTE POR CORROSION EN PLANCHAS DE ALUMINIO

Espesor Nominal		Cubierta	Casco Lateral	Casco Fondo	Cubierta Castillo	Quilla de Plancha	Traca de Pantoque	Traca de cinta
[mm]	[in]	[85% en mm]	[80% en mm]	[85% en mm]	[80% en mm]	[85% en mm]	[85% en mm]	[85% en mm]
3.175	1/8.	2.7	2.5	2.7	2.5	2.7	2.7	2.7
4.765	3/16.	4.1	3.8	4.1	3.8	4.1	4.1	4.1
8.0		6.8	6.4	6.8	6.4	6.8	6.8	6.8
9.5	3/8.	8.1	7.6	8.1	7.6	8.1	8.1	8.1
12.7	0.5	10.8	10.2	10.8	10.2	10.8	10.8	10.8
15.9	5/8.	13.5	12.7	13.5	12.7	13.5	13.5	13.5
17.5	11/16.	14.8	14.0	14.8	14.0	14.8	14.8	14.8
25.4	1	21.6	20.3	21.6	20.3	21.6	21.6	21.6
38.1	1.5	32.4	30.5	32.4	30.5	32.4	32.4	32.4

4.-NORMAS DE REFERENCIA

1. ABS rules for Survey After Construction-Guide For Hull Thickness Measurement.(2007)
2. ASTM Designation: E 797 – 95 (Reapproved 2001), Measuring Thickness by Manual Ultrasonic Pulse-Echo Contact Method1

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-007
		Revisión: :	0
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Fecha: :	02-07-12
		Página: :	5 de 5

3. ASTM Designation: E 494 – 95 (Reapproved 2001), Measuring Ultrasonic Velocity in Materials
4. ASTM E1316-01; Standard Terminology for Nondestructive Examinations
5. ASTM Designation: E 1962 – 98, Ultrasonic Surface Examinations Using Electromagnetic Acoustic Transducer (EMAT) Techniques

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-012
		Revisión: :	0
	MEDICION DE ESPESORES DE PELICULA DE PINTURA	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	1 de 3

1.-OBJETIVO

Esta instrucción describe la forma en que se realiza las mediciones de espesor de película de pintura seca y húmeda,

2.-ALCANCE

Aplicación de inspección a las superficies de los componentes de embarcaciones de reparaciones y construcciones navales.

3.-RECURSOS

3.1.- EQUIPAMIENTO.

- a) Equipo de Medición de espesores (con calibración vigente).
- b) .Linterna de cabeza.
- c) Tablero de Apuntes.
- d) Plumón indeleble.

3.2.- PERSONAL.

- a) Inspector Responsable QA.
- b) Surveyor representante del armador.

4.-METODOLOGIA

4.1.-PREVIO A LA INSPECCION

- a) El plan de pintado debe ser enviado a la jefatura de calidad para poder realizar el contraste de espesores.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-012
		Revisión: :	0
	MEDICION DE ESPESORES DE PELICULA DE PINTURA	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	2 de 3

- b) El Taller de Pintura debe informar al Departamento de Calidad antes de iniciar la aplicación de pintura.

4.2.-DURANTE LA INSPECCION

- a) Elegir cinco spots aleatoriamente en las diferentes áreas. Un spot comprende tres medidas o lecturas como aparecen en la figura adjunta (Fig. N°1).
- b) La ubicación de los spot serán elegidos y distribuidos, de tal forma que se pueda cubrir la totalidad del área de trabajo.
- c) Se verificara el espesor de pintura en húmedo durante su aplicación tanto en las embarcaciones en reparación como en construcción. La calibración en seco, se efectuara solo para construcciones navales.
- d) El promedio de las calibraciones deberá estar dentro del rango nominal específico. De no ser así se retocara el área de referencia hasta conseguir el espesor que se encuentre dentro de este rango.
- e) Se registrarán los datos de la medición de espesores en seco, solo en el caso de Construcciones Navales.

4.3.- DESPUES DE LA INSPECCION

- a) Una vez finalizado con la medición, se procederá a la firma de aprobación de la data inspeccionada con el surveyor.
- b) Se archivara la información en el file correspondiente del proyecto.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-IT-012
		Revisión: :	0
	MEDICION DE ESPESORES DE PELICULA DE PINTURA	Fecha: :	02-07-2012
		Página: :	3 de 3

5.-CRITERIOS DE ACEPTACION.

Los parámetros necesarios para la evaluación de espesores de pintura serán según las normas para recubrimientos marinos y el plan de pintado enviado por el proveedor de pintura, donde definirán los valores mínimos permisibles de aceptación.

6.-NORMAS DE REFERENCIA

1. SSPC NACE
2. ABS The Inspection, Maintenance and Application of Marine Coating Systems

7.-ANEXOS

1. Plan de Pintado.
2. Especificaciones Técnicas de Arenado y Pintado
3. Formato de Inspección de Pintura.
4. Formato de No conformidad.

Figura N°1

Lecturas del medidor de espesores

Spot 1					Spot 2
2.6		3.0			3.6
	2.0			2.7	2.6
Promedio: 2.6			Spot 3	1.8	Promedio: 3.0
			3.6	2.6	
			Promedio: 2.1		Spot 5
Spot 4					1.5
2.6		3.2			2.6
					2.8
3.4		Promedio 3.0			Promedio: 2.3

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO CONTROL DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-002
		Revisión:	0
	INSPECCION DE ESPESORES POR ULTRASONIDO	Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 1

1.-OBJETIVO

Conocer los requerimientos necesarios para la realización de las actividades, según la programación.

2.-ALCANCE

Aplicación de inspección en elementos metálicos ferrosos y no ferrosos según las especificaciones de operación del equipo de medición. (Véase manual del equipo de medición y rangos de aplicación)

3.-DESCRIPCION

- a) **Hidrolavado.**- La embarcación se debe encontrar con el casco limpio, las zonas a inspeccionar se deben encontrar sin ningún tipo de sustancia o elemento adherido (fouling, suciedad)
- b) **Ubicación.**- La embarcación debe permanecer estática durante toda la inspección, por lo que se recomienda que se realice la inspección cuando se encuentra en su posición final en el patio.
- c) **Inspección.**-Los inspectores de medición deben contar con el tiempo necesario para la realización de la medición según tamaño y forma de la nave. Se definirá estos tiempos con el responsable del proyecto.

Se realizara la inspección de espesores según los siguientes documentos:

- INSTRUCTIVO CCA-IT-013
- FORMATO CCA-FO-003

Nota: En la Programación de Actividades a realizar en la Nave, se debe considerar los tiempos de inspección, caso contrario el inspector no se hace responsable de la culminación de la medición.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 7

PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA EL TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES

DESCRIPCION	NOMBRE	ORGANIZACION	FIRMA	FECHA

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 7

INDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. METODO
 - 4.1 Detección de no conformidades
 - 4.2 Tratamiento de no conformidades
 - 4.3 Toma de decisiones
 - 4.4 Seguimiento de no conformidades
 - 4.5 Archivo del registro de no conformidades
5. RESPONSABILIDADES
6. REGISTROS
7. ANEXOS

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	3 de 7

1. OBJETO

Define la forma como ANDESA identifica, registra y ejecuta el control y seguimiento de las no conformidades.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todas las entidades involucradas en el proyecto en todas las etapas y comprende desde la recepción de información, suministro, materiales y equipos hasta la entrega final del producto al cliente.

3. DEFINICIONES

Entidad : Aquello que puede ser descrito y considerado individualmente. Puede ser un producto, un proceso, una organización o cualquier combinación de ellos.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito especificado, es la desviación de uno o varias características relativas a la calidad, de uno o varios elementos del sistema de la calidad.

Entidad no conforme: Entidad que contiene alguna no conformidad.

Resolución de no conformidad: Documento que describe la acción correctiva de una entidad no conforme. Las acciones a tomar pueden implicar la decisión de aceptar, reparar, rechazar y/o modificar a la entidad no conforme.

Acción correctiva: Acción tomada para eliminar las causa raíz de una No Conformidad, defecto ú otra situación, a fin de evitar su repetición.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
		Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 7

Corrección: Proceso resultante de una acción correctiva y que su ejecución deberá constituir una solución eficaz a la no conformidad.

Apertura y cierre de no conformidad: Actividades que corresponden a la gestión de la No Conformidad, cuya ejecución puede estar a cargo por algún miembro de la organización durante la ejecución del proyecto. Esta Gestión debe ser debidamente documentada por el Ing. De Control de Calidad.

4. METODO

4.1 Detección de no conformidades

Todas las personas involucradas en el desarrollo del actual proyecto tienen la responsabilidad de la inspección y el control de alguna fase del proyecto; esta responsabilidad permite detectar las entidades no conformes e iniciar las acciones correctivas que sean necesarias.

La entidad no conforme puede ser detectada en cualquier momento durante la ejecución de los trabajos relacionados con el proyecto. La persona que haya detectado una entidad no conforme debe comunicar al Ing. de Aseguramiento y Control de Calidad quien se encargará de registrar la No Conformidad, señalando y detallando la No Conformidad, fecha de ocurrencia, ubicación y otros datos, que permitan definir la acción correctiva y/o preventiva correspondiente.

4.2 Tratamiento de no conformidades

Luego de la apertura de la No Conformidad, se debe revisar y verificar la entidad no conforme y los datos contenidos en el registro de No Conformidades.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	5 de 7

Las posibles decisiones a tomar con respecto a las entidades no conformes son las siguientes:

- **Aceptar sin reparación:** Decisión de utilizar la entidad no conforme sin modificar ni corregir; siempre que no comprometa la integridad del uso previsto.
- **Rechazar:** Decisión de no utilizar y separar definitivamente la entidad no conforme.
- **Reparar:** Decisión de reformar la entidad no conforme hasta corregir las desviaciones de todas las características para cumplir con las especificaciones pertinentes.
- **Modificar:** Decisión de reformar parcial o completamente una entidad para que se adecue a los requerimientos del proyecto.

4.3 Toma de Decisiones

El Ing.de Control de Calidad Coordinará con el Ing. Jefe de Proyecto la solución de la No Conformidad, para proceder luego al cierre de la misma. La solución a implementar debe de cumplir con los estándares, especificaciones o patrones documentados del proyecto.

4.4 Seguimiento de No Conformidades

Una vez que se ha tomado la decisión de implementar una acción correctiva se procede con su ejecución y el Ing. De Control de Calidad debe de inspeccionar la entidad para verificar que se han cumplido los estándares y/o especificaciones del proyecto, para luego registrar el cierre de la No Conformidad, dicho cierre le da la categoría a la entidad de CONFORME.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	6 de 7

4.5 Archivo del Registro de No Conformidades

Una vez que se ha verificado el cierre de la No Conformidad se procede a registrar la fecha del cierre de la misma y el Ing. Control de Calidad mantendrá debidamente archivado los registros.

5. RESPONSABILIDADES

5.1 Jefe de Proyectos.

- Apoyar la gestión de la acción correctiva.
- Analizar las consecuencias producidas por las entidades no conformes.
- Tomar las acciones para garantizar la continuidad del proyecto.

5.2 Ingeniero de Control de Calidad.

- Coordinar la acción correctiva de la No Conformidad.
- Comparar con estándares, especificaciones, o patrones establecidos para el proyecto.
- Verificar el estado de inspección de la entidad no conforme.
- Efectuar el seguimiento y el cierre de las no conformidades.
- Mantener el archivo de Informe de no conformidad.
- Efectuar la evaluación y el análisis de las No Conformidades para implementar el proceso de Mejora continua.
- Archivar al termino del proyecto, los registros de no conformidades en el Dossier del Proyecto.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-003
		Revisión:	0
	TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	7 de 7

6 REGISTRO

- CCA-FO-041

7 ANEXOS

- No Aplica.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

 <small>VARADERO DE PATTA</small>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Revisión:	0
Fecha:		02-07-2012	
		Página:	1 de 8

PROCEDIMIENTO DE TINTES PENETRANTES PENETRANT TEST(PT)

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 8

INDICE

1. OBJETIVO

2. ALCANCE

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

4. MATERIALES

5. EJECUCIÓN

- Personal.
- Preparación de Superficie.
- Aplicación del Penetrante.
- Remoción del Penetrante.
- Aplicación del Revelador.
- Examinación / Evaluación.

6. RESPONSABLES

- Jefe de proyecto
- Responsable QA/QC
- Control de Calidad

7. REGISTROS

8. SEGURIDAD

9. SEGURIDAD

10. FORMATOS Y REGISTROS

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	3 de 8

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para la ejecución de prueba por tintes penetrantes (PT) en uniones soldadas a tope y filete en tuberías, accesorios, planchas y materiales no porosos para descartar defectos tales como fisuras, poros, costuras, traslapes en frio, inclusiones no metálicas, laminaciones entre otros

2. ALCANCE

El presente procedimiento cubre la prueba PT (visible) en uniones soldadas a tope y de filete en materiales de acero al carbono, tuberías, accesorios, plancha, ejes y materiales no porosos

3. DOCUMENTO DE REFERENCIA

- **ASME Sección V**, Artículo 6. Non Destructive Examination.
- **ASTM E165**. Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination
- **ASME B31.3**. Process Piping.
- **API 650**. Welded Steel Tanks for Oil Storage.
- **API 1104**
- **ABS**

4. MATERIALES

Toda prueba PT se realizara utilizando materiales del Tipo II (examinación con penetrante visible), método C (removible por solventes), para todas las inspecciones. Se verificará que los materiales a utilizar, estén vigentes de acuerdo a las indicaciones de caducidad del fabricante.

5. EJECUCION

Personal:

- El personal que realice las pruebas PT debe ser personal del Departamento de Control de Calidad.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 8

Superficie:

- La prueba PT se realizara en superficies con una temperatura máxima de 50°C. La superficie de Examinación debe ser suave y uniforme, debe estar seca y libre de salpicaduras de soldadura, escoria, oxido, pintura, grasa, et. Los requerimientos de limpieza se alcanzaran utilizando esmeril y escobilla, posteriormente se debe realizar una limpieza Removedor (Cleaner) del Kit de tintes penetrantes y trapo industrial libre de pelusas. Esta limpieza se realizará abracando 1 pulgada (25,4mm) como mínimo adyacente al pie del cordón de soldadura.
- Es importante verificar que la superficie este completamente seca, después de la limpieza con el removedor, antes de la aplicación del penetrante.

Aplicación del penetrante:

- Después que la superficie de examinación ha sido limpiada, se encuentre completamente seca y este a una temperatura menor a 50° C, se aplicará el penetrante directamente al área de interés cubriéndola completamente. El área de interés corresponde al cordón de soldadura y ½ pulgada adyacente al pie de éste. La aplicación se realizará mediante spray, directamente desde la lata del penetrante o utilizando brocha para una aplicación puntual. El tiempo de permanencia del penetrante en la superficie de examinación será determinado en base a las condiciones de la prueba (temperatura ambiente y del material), sin embargo este no debe ser menor de 5 minutos y no mayor de lo especificado por el fabricante. En extensiones largas de superficie a examinar, la prueba se realizará en tramos de 1 metro como máximo.

Remoción del penetrante:

- Después del tiempo de penetración requerido, el exceso de penetrante debe ser removido tanto como sea posible, mediante el uso de trapo seco libre de

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	5 de 8

pelusas, repitiendo la operación hasta que la mayoría de trazas de penetrante hayan sido removidas. Posteriormente usando trapo libre de pelusas, ligeramente humedecido con solvente, remover suavemente las trazas remanentes sobre la superficie, evitando la remoción de penetrante de las discontinuidades. Se debe evitar el uso excesivo de removedor. Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, sin restos de removedor antes de la aplicación del agente revelador.

Aplicación del Revelador

- El envase del removedor debe ser agitado vigorosamente antes de su aplicación sobre la superficie de prueba, para asegurar la adecuada dispersión de las partículas en la suspensión. Antes de aplicar el agente revelador directamente sobre la superficie de examinación, comprobar la eficiencia del spray aplicándolo sobre otra superficie e ir regulando la distancia adecuada para la aplicación, la cual no será menor de 12 pulgadas(1pie). Luego aplicar el revelador desde la distancia establecida, perpendicularmente a la superficie de examinación. Se aplicará revelador en la cantidad necesaria para cubrir completamente la superficie de prueba con una capa fina de revelador, que asegure un adecuado contraste. Se tendrá en cuenta la dirección del viento ya que puede variar la dirección del flujo del revelador. En el caso de fuertes vientos se tomaran en consideraciones especiales, tales como aislar la zona de aplicación con barreras.

Examinación/Evaluación:

- Realizar la examinación de la superficie después de 10 minutos como mínimo de la aplicación del revelador (tiempo de de revelado). Una observación cercana de la formación de discontinuidades durante la aplicación del revelador podría ayudar en la caracterización y determinación de la extensión de la(s)

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	6 de 8

discontinuidad(es). La examinación puede realizarse con luz natural o artificial, asegurando que el nivel de luminosidad sea el adecuado para perder sensibilidad de examinación. Se recomienda una intensidad luminosa de 1000 lux (100fc). Las indicaciones deben ser evaluadas de acuerdo al criterio de aceptación del código de referencia. A continuación se detallan a los criterios de aceptación para **ASME B31.3, API 650 y API 1104**.

ASME B31.3, Tabla 341.1.2: No se aceptan fisuras.

API 650, 6.4.4:

Toda superficie a ser examinada debe estar libre de:

- a. Indicaciones lineales relevantes.
- b. Indicaciones redondeadas lineales relevantes mayores de 3/16" (5mm).
- c. Cuatro o más indicaciones redondeadas relevantes alineadas y separadas 1/16" (1,5mm) o menos.
- d. Indicaciones con una dimensión mayor a 1/16" (1,5mm) deben ser consideradas relevantes

Indicación lineal: Aquella que tiene una longitud no mayor de 3 veces su ancho

Indicación redondeada: Aquella de forma circular o elíptica con una longitud igual o menor a 3 veces su ancho.

API 1104, 9.5.2:

Indicaciones relevantes deben ser consideradas defecto si existe alguna de las siguientes condiciones:

- a. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras cráter o fisuras estrella que excedan 5/32" (4mm) de longitud
- b. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras u otras que no sean fisuras cráter o estrella.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	7 de 8

- c. Indicaciones lineales caracterizadas como Fusión Incompleta que excedan 1”(25,4mm) de longitud total en 12”(300mm) de longitud de soldadura o el 8% de la longitud de la soldadura total

Indicaciones redondeadas deben ser consideradas defectos si existe alguna de las siguientes condiciones:

- El tamaño de un poro individual excede 1/8”(3mm)
- El tamaño de un poro individual excede el 25% del espesor del elemento más delgado de la unión.
- El diámetro de una agrupación de poros excede 1/2” (13mm).
- La longitud acumulada de agrupaciones de poros exceden 1/2” (13mm) en 12” (300mm) continuas de longitud de soldadura.

6. RESPONSABLES

6.1. Jefe de Proyecto

Coordinar con la supervisión para la verificación de las juntas a examinar por PT y la prueba en sí.

Brindar las facilidades necesarias para la realización de la prueba, tales como limpieza con herramientas eléctricas, colocación de andamios, lámparas luminarias, etc.

6.2. Responsable QA/QC

Verificar el cumplimiento de este procedimiento en las inspecciones PT, así como revisar los reportes emitidos.

6.3. Control de Calidad

Realiza las inspecciones de acuerdo a este procedimiento, emitir los reportes de prueba.

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-004
		Revisión:	0
	APLICACIÓN DE TINTES PENETRANTES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	8 de 8

7. REGISTROS

El registro de prueba debe contemplar al menos la siguiente información:

- a. Fecha de prueba.
- b. Lugar de la prueba.
- c. Elemento examinado y material.
- d. Especificaciones de los tintes: marca, tipo y método.
- e. Tiempo de permanencia del penetrante y tiempo del revelador.
- f. Criterio de aceptación.
- g. Identificación de la junta ó pieza diámetro, espesor, medidas, etc.
- h. Resultado de la prueba.

8. SEGURIDAD

- a. Las pruebas de PT deben de realizarse en espacios abiertos, lejos de fuego abierto.
- b. Se utilizará.

- EPP básico, es recomendable lentes de seguridad transparentes.
- Mascara contra vapores, guantes de preferencia de jebe (de lona o cuero)

- c. Cuando sea estrictamente necesario realizar la prueba en espacios cerrados, este debe tener un medio de ventilación adecuado; se debe monitorear el contenido de oxígeno en ese ambiente y se realizará las coordinaciones para un permiso especial del trabajo en espacio confinado.

Todos los trapos utilizados con restos de tintes serán depositados en los recipientes correspondientes, de acuerdo a las disposiciones medio ambientales.

9. FORMATOS E INSTRUCTIVOS

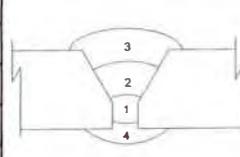
9.1. Instructivo para Aplicación de Tintes Penetrante, CCA-IT-004

9.2. Formato de Aplicación de Tintes Penetrantes, CCA-FO-014

COREMASA SAC	ELABORADO :	P.P.B
	APROBADO :	J.P.S

Nombre de la Compañía: CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES MARINAS SAC (VARADEROS ANDESA PAITA)		Identificación N°: WPS-01	
Proceso(s) de soldadura: SMAW		Revisión: 01	Fecha: 09/12/2011
Soporte PQR N°(s): PROCEDIMIENTO PRE-CALIFICADO		Elaborado por: Cristhian P. Pausic B.	
DISEÑO DE LA JUNTA USADA		Tipo:	Manual: <input checked="" type="checkbox"/> Semiautomático: <input type="checkbox"/> Automático: <input type="checkbox"/> Automático: <input type="checkbox"/>
TIPO: B-U2		POSICION	
SIMPLE: <input checked="" type="checkbox"/> DOBLE: <input type="checkbox"/>		Posición: Vertical (3G)	
Respaldo: Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>		Progresión: Ascendente.	
Material de Respaldo: ASTM A131		CARACTERISTICA ELECTRICAS	
Abertura de Raíz(r): 3mm Tolerancia: +2mm, -2mm		Dimensión cara raíz (f): 0 mm Tolerancia: ± 1mm	
Angulo de bisel: 60° Tolerancia: +10°, -0°		Modo de transferencia (GMAW)	
Soldadura de respaldo Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>		Globular: <input type="checkbox"/> Pulverizado: <input type="checkbox"/> Corto Circuito: <input type="checkbox"/>	
METAL BASE		Corriente: CA: <input type="checkbox"/> CCEP: <input checked="" type="checkbox"/> CCEN: <input type="checkbox"/> Pulsado: <input type="checkbox"/>	
Especificación del Material: ASTM A131		Otro: _____	
Tipo o Grado: A		Electrodo de Tungsteno(GTAW): _____	
Grupo N°: I		Tamaño: _____	
Espesor: _____		TECNICA	
Diámetro (tubo): _____		Arrastre u oscilación: 1er pase arrastre, resto con oscilación.	
METAL DE APORTE		Pasada simple o múltiple (por cara): Múltiple.	
Especificación AWS: A5.1		Numero de electrodos: _____	
Clasificación AWS: E6011 – E6013		Espacio de electrodos: _____	
Nombre Comercial: _____		Longitudinal: _____	
PROTECCION		Angulo: _____	
Fundente: _____ Gas: _____		Distancia de contacto de tubo a la pieza de trabajo: _____	
Composición del Gas: _____		Forjado: _____	
Fundente-electro(clase): _____		Limpieza entre pasadas: 1er pase y el otro lado (raíz) esmerilado, resto escobillado	
Ratio de alimentación: _____		TRATAMIENTO TERMICO POST SOLDADURA	
Tamaño de la copa: _____		Temperatura: _____	
PRECALENTAMIENTO		Tiempo: _____	
Temperatura de precalentamiento, mínima: _____			
Temperatura entre pases, mínima: _____			

VARIABLES DE SOLDEO

Pases de soldadura	Proceso	Metal de Aporte		Corriente		Voltaje (V)	Velocidad de avance (cm/min)	Detalle de la junta
		Clase	Diám. (mm)	Tipo y Polaridad	Amperaje			
1	SMAW	E6011	3.25	DC(+)	120	26	10	
2	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	
3	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	
4	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	

EGISTRO FOTOGRAFICO DE LA EVALUACION 3G



**POSICION DE SOLDEO VERTICAL ASCENDENTE
"3G"**



**LIMPIEZA Y APLICACIÓN DEL SEGUNDO PASE DE
RELLENO**



SOLDEO DE RESPALDO BACKWELD



PROBETA TERMINADA PARA INSPECCION VISUAL



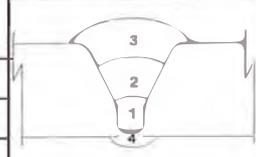
ENSAYO DE DOBLEZ DE RAIZ



ENSAYO DE DOBLEZ DE CARA

Nombre de la Compañía: CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES MARINAS SAC (VARADEROS ANDESA PAITA)			Identificación N°: WPS-02		
Proceso(s) de soldadura: SMAW			Revisión: 01		Fecha: 09/12/2011
Soporte PQR N°(s): PROCEDIMIENTO PRE-CALIFICADO			Elaborado por: Cristhian P. Pausic B.		
<u>DISEÑO DE LA JUNTA USADA</u>			Tipo:	Manual: <input checked="" type="checkbox"/>	Semiautomático: <input type="checkbox"/>
TIPO: B-U2				Automático: <input type="checkbox"/>	Automático: <input type="checkbox"/>
SIMPLE: <input checked="" type="checkbox"/>			DOBLE: <input type="checkbox"/>		
Respaldo:			Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	
Material de Respaldo: ASTM A131			Progresión: _____		
Abertura de Raiz(r): 3mm Tolerancia: +2mm, -2mm		Dimensión cara raíz (f): 0 mm Tolerancia: ± 1mm		<u>CARACTERISTICA ELECTRICAS</u>	
Angulo de bisel: 60° Tolerancia: +10°, -0°		Modo de transferencia (GMAW)			
Soldadura de respaldo		Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Globular: <input type="checkbox"/>	Pulverizado: <input type="checkbox"/>
				Corto Circuito: <input type="checkbox"/>	
		Corriente:	CA: <input type="checkbox"/>	CCEP: <input checked="" type="checkbox"/>	CCEN: <input type="checkbox"/>
				Pulsado: <input type="checkbox"/>	
<u>METAL BASE</u>			Otro: _____		
Especificación del Material: ASTM A131			Electrodo de Tungsteno(GTAW): _____		
Tipo o Grado: A		Grupo N°: I		Tamaño: _____	
Espesor: _____		Diámetro (tubo): _____		<u>TECNICA</u>	
<u>METAL DE APORTE</u>			Arrastre u oscilación: 1er pase arrastre, resto con oscilación.		
Especificación AWS: A5.1			Pasada simple o múltiple (por cara): Múltiple.		
Clasificación AWS: E6011 – E6013			Numero de electrodos: _____		
Nombre Comercial: _____			Espacio de electrodos: _____		
<u>PROTECCION</u>			Longitudinal: _____		
Fundente: _____		Gas: _____		Angulo: _____	
Composición del Gas: _____			Distancia de contacto de tubo a la pieza de trabajo: _____		
Fundente-electro(clase): _____			Forjado: _____		
Ratio de alimentación: _____			Limpieza entre pasadas: 1er pase y otro lado (raiz) esmerilado, resto escobillado		
Tamaño de la copa: _____					
<u>PRECALENTAMIENTO</u>			<u>TRATAMIENTO TERMICO POST SOLDADURA</u>		
Temperatura de precalentamiento, mínima: _____			Temperatura: _____		
Temperatura entre pases, mínima: _____			Tiempo: _____		

VARIABLES DE SOLDEO

Voltaje (V)	Proceso	Metal de Aporte		Corriente		Voltaje (V)	Velocidad de avance m/min)	Detalle de la junta
		Clase	Diám. (mm)	Tipo y Polaridad	Amperaje			
1	SMAW	E6011	3.25	DC(+)	120	26	10	
2	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	
2	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	
4	SMAW	E6013	3.25	DC(+)	120	26	8	

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA EVALUACION 4G



POSICION DE SOLDEO VERTICAL ASCENDENTE "4G"



INSPECCION DE CORDON ACABADO



SOLDEO DE RESPALDO BACKWELD



CUPONES PARA ENSAYO DE DOBLEZ



ENSAYO DE DOBLEZ DE RAIZ



ENSAYO DE DOBLEZ DE CARA

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Revisión:	0
		Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 5

PROCEDIMIENTO PARA PRUEBA DE TANQUES

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 5

INDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
4. RESPONSABILIDADES
5. GENERALIDADES
 - 5.1 Descripción.
 - 5.2 Personal y equipos.
6. REGISTROS
7. ANEXOS

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	3 de 5

1) OBJETO

Describir el método para probar la sanidad de los cordones de soldaduras de los refuerzos y conexiones en los equipos diseñados para operar a bajas o altas presiones, haciendo uso de la prueba neumática.

2) ALCANCE

El siguiente procedimiento es aplicable a las soldaduras de las ranuras y conexiones para la realización de la prueba se utilizara únicamente aire.

3) DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- API 650 Welded Steel Tanks For Oil Storage

4) RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de Jefe de Proyecto velar por el cumplimiento de este procedimiento y el Representante de Control de Calidad la ejecución de éste, y realizar el informe respectivo.

5) GENERALIDADES

5.1 Descripción

- Todo equipo a que se le haga prueba neumática debe estar libre de escorias, salpicaduras u otros depósitos de pintura.
- Los elementos a probar (cordones de soldadura) se deben limpiar, ya sea por medios manuales o mecánicos.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 5

- Tener muy definida la presión neumática de prueba 100Kpa (15psi) API 650.
- Tiempo de duración de 1 a 3 minutos.
- Temperatura de 4°C a 52°.
- Las soldaduras deben ser inspeccionadas y liberadas por inspección visual y/o líquidos penetrantes antes de realizar la prueba neumática; es responsabilidad del Inspector de Control de Calidad.
- Hacer la instalación de los elementos necesarios (compresor, regulador de presión (manómetro), mangueras, válvulas, etc.) para la prueba para el equipo como en la correspondiente toma de aire.
- Abrir suavemente la llave de paso de la toma de aire e igualmente el indicador de presión para estabilizar la presión neumática de prueba.
- El regulador o indicador de presión debe mantener la presión neumática especificada y se debe chequear durante el tiempo de prueba.
- Aplicar agua jabonosa con brocha a la soldadura o zona a probar.
- Cualquier indicio de falla se detecta por la presencia de burbujas en el defecto. En caso de defectos en la soldadura probada hacer sus respectivas reparaciones e inicia nuevamente la prueba respectiva.
- Una vez finalizada la prueba retirar todos los elementos de prueba y limpiar la soldadura probada.

5.2 Personal y Equipos

- Esta prueba debe ser realizada por el Inspector de Control de Calidad. y supervisada por el jefe de proyecto
- Se usan los siguientes equipos: manómetros previamente calibrados, mangueras, válvulas de cierre rápido, compresor, agua jabonosa y brocha.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

 ANDESA <small>VARADERO DE PAITA</small>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	5 de 5

6) **REGISTROS**

- Formato CCA-FO-006

7) **ANEXOS**

- No Aplica.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	1 de 5

PROCEDIMIENTO PARA PRUEBA DE TANQUES

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 5

INDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
4. RESPONSABILIDADES
5. GENERALIDADES
 - 5.1 Descripción.
 - 5.2 Personal y equipos.
6. REGISTROS
7. ANEXOS

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	3 de 5

1) OBJETO

Describir el método para probar la sanidad de los cordones de soldaduras de los refuerzos y conexiones en los equipos diseñados para operar a bajas o altas presiones, haciendo uso de la prueba neumática.

2) ALCANCE

El siguiente procedimiento es aplicable a las soldaduras de las ranuras y conexiones para la realización de la prueba se utilizara únicamente aire.

3) DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- API 650 Welded Steel Tanks For Oil Storage

4) RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de Jefe de Proyecto velar por el cumplimiento de este procedimiento y el Representante de Control de Calidad la ejecución de éste, y realizar el informe respectivo.

5) GENERALIDADES

5.1 Descripción

- Todo equipo a que se le haga prueba neumática debe estar libre de escorias, salpicaduras u otros depósitos de pintura.
- Los elementos a probar (cordones de soldadura) se deben limpiar, ya sea por medios manuales o mecánicos.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 5

- Tener muy definida la presión neumática de prueba 100Kpa (15psi) API 650.
- Tiempo de duración de 1 a 3 minutos.
- Temperatura de 4°C a 52°.
- Las soldaduras deben ser inspeccionadas y liberadas por inspección visual y/o líquidos penetrantes antes de realizar la prueba neumática; es responsabilidad del Inspector de Control de Calidad.
- Hacer la instalación de los elementos necesarios (compresor, regulador de presión (manómetro), mangueras, válvulas, etc.) para la prueba para el equipo como en la correspondiente toma de aire.
- Abrir suavemente la llave de paso de la toma de aire e igualmente el indicador de presión para estabilizar la presión neumática de prueba.
- El regulador o indicador de presión debe mantener la presión neumática especificada y se debe chequear durante el tiempo de prueba.
- Aplicar agua jabonosa con brocha a la soldadura o zona a probar.
- Cualquier indicio de falla se detecta por la presencia de burbujas en el defecto. En caso de defectos en la soldadura probada hacer sus respectivas reparaciones e inicia nuevamente la prueba respectiva.
- Una vez finalizada la prueba retirar todos los elementos de prueba y limpiar la soldadura probada.

5.2 Personal y Equipos

- Esta prueba debe ser realizada por el Inspector de Control de Calidad y supervisada por el jefe de proyecto
- Se usan los siguientes equipos: manómetros previamente calibrados, mangueras, válvulas de cierre rápido, compresor, agua jabonosa y brocha.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-007
		Revisión:	0
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS EN TANQUES	Fecha:	02-07-2012
		Página:	5 de 5

6) **REGISTROS**

- Formato CCA-FO-006

7) **ANEXOS**

- No Aplica.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-008
	INSPECCION DE RECEPCION DE MATERIALES	Revisión:	0
Fecha:		02-07-2012	
Página:		1 de 4	

PROCEDIMIENTO PARA INSPECCION DE RECEPCION DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

 ANDESA <small>VARADERO DE PAITA</small>	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-008
	INSPECCION DE RECEPCION DE MATERIALES	Revisión:	0
		Fecha:	02-07-2012
		Página:	2 de 4

INDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE
3. DESARROLLO
4. RESPONSABILIDADES
5. REGISTROS
6. ANEXOS

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-008
	INSPECCION DE RECEPCION DE MATERIALES	Revisión:	0
Fecha:		02-07-2012	
		Página:	3 de 4

1. OBJETO

Determinar las secuencias de las actividades aplicables a la recepción de materiales tanto en Patio como en Obra.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a la recepción de materiales y componentes comprados a proveedores o suministrados por el cliente con el fin de asegurar que cumplan los requisitos establecidos en el plan de estudios de inspección.

3. DESARROLLO

- Revisar las especificaciones del material a recepcionar
- Revisar la documentación de los materiales a recepcionar : Orden de Compra, Guía de Remisión, certificado de Calidad.
- En caso que haya un problema con la documentación comunicar a almacén y entregar el registro de no conformidad.
- Inspeccionar características físicas de los materiales.
- Comunicar a almacén de alguna no conformidad.
- Se realizara el llenado del registro de recepción de Materiales

5. RESPONSABILIDADES

Jefe de Almacén.

Jefe de Control de Calidad.

Inspector Control de Calidad.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD	Código:	CCA-PR-008
	INSPECCION DE RECEPCION DE MATERIALES	Revisión:	0
		Fecha:	02-07-2012
		Página:	4 de 4

5 REGISTRO

Registro de Inspección y Recepción de Materiales y Equipos

- CCA-FO-050

6 ANEXOS

- No Aplica.

COREMASA SAC	ELABORADO :	A.C.V
	APROBADO :	J.P.S