



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE  
MANABÍ**

**CENTRO DE ESTUDIO POST-GRADO, INVESTIGACIÓN Y  
RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL, CEPIRCI**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**

**TEMA:**

**PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES  
PORTUARIAS EN MANTA**

**AUTOR:**

**ING. IND. GINES ZAMBRANO ALCÍVAR**

**TUTOR:**

**ING. Mg. RUBÉN CASTRO**

**Manta, Enero del 2008**

## **CERTIFICACIÓN**

En mi calidad de Tutor de la Tesis “**PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PORTUARIAS EN MANTA**” del Maestrante en Administración Portuaria Señor:

**Ing. Ind. Gil Gines Zambrano Alcívar**

Certifico: haber tutorado el trabajo de Investigación durante su desarrollo conforme a los lineamientos de la metodología de investigación científica, a las mismas establecidas en el CEPIRCI, y de acuerdo al proyecto presentado y aprobado por las autoridades respectivas, el mismo que reúne los requisitos méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que se designe.

La investigación realizada, conceptos, resultados, conclusiones, recomendaciones y propuestas, son de responsabilidad del autor y, del que suscribe como responsable de acuerdo al reglamento de la Maestría.

Manta, Enero del 2008

Ing. Mg. Rubén Castro

TUTOR

## **RESPONSABILIDAD DEL AUTOR**

LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES OBTENIDAS EN ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SON DE MI ESTRICTA RESPONSABILIDAD, Y TIENEN COMO RESPALDO EL DERECHO DEL AUTOR.

EL AUTOR

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE  
MANABÍ**

**CENTRO DE ESTUDIO POST-GRADO, INVESTIGACIÓN Y  
RELACIONES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL, CEPIRCI**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**

Los Miembros del Tribunal Examinador, luego del debido análisis y en cumplimiento de la Ley, aprueban el informe de investigación sobre el tema. **“PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PORTUARIAS EN MANTA”**, del Egresado Ing. Ind. Gil Gines Zambrano Alcívar.

Para constancia firman:

**Presidente.**

**Primer Vocal**

## **DEDICATORIA**

Se la dedico a mi familia, a mi esposa Marcia, a mis hijos, Rolando, Jonathon y Paolita que estuvieron presentes para apoyarme de una u otra manera. Hoy puedo ofrecerles la alegría del deber cumplido.

## **AGRADECIMIENTO**

Al realizar esta Tesis no podía dejar pasar por alto mis sinceros agradecimientos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a mis distinguidos catedráticos de la Universidad del Mar de Chile, a la desinteresada colaboración del catedrático Mags. Pedro Moya Bustillo que supo guiarme en la elaboración de esta Tesis.

Y de manera muy especial a mi Tutor Ing. Mags. Rubén Castro., ya que dedicó todo su tiempo y conocimientos para la culminación de ésta.

## INTRODUCCIÓN

El puerto de Manta posee magnificas condiciones naturales y comercialmente es el puerto de salida de la producción agrícola exportable de la Provincia de Manabí, además es el centro principal de la actividad pesquera nacional, y como estrategia económica el puerto de Manta cuenta con carreteras que permite transportar la mercadería del comercio exterior.

La vía de acceso al puerto ha sido indispensable para el movimiento de la carga.

Para 1969 se construyó una vía al puerto, su longitud aproximada es de 2.600 mts, con un ancho de 22 mts. cuyo costo fue de S/. 15 '252.200, financiado por Autoridad Portuaria.

Indudablemente la **privilegiada ubicación** del Puerto de Manta es su principal ventaja, desde la ruta Internacional hasta el Puerto, hay tan solo 25 millas náuticas, o sea, apenas 46

kilómetros y 325 metros.

Sin embargo, al pasar el tiempo se ha visto la necesidad de crear nuevas vías de acceso, debido principalmente al crecimiento volumen de carga que se maneja diariamente por el puerto

En 1968 se estimó de importancia y de urgente necesidad habilitar al Puerto obras de Infraestructura. Estas obras se refieren en primer término a pavimentación y alcantarillado sanitario.

En 1969 se inició la construcción de la Av. Ve lasco Ibarra, hoy conocida como Malecón Jaime Chávez Gutiérrez, con una longitud de 5 Km. aproximadamente. Para 1971 se inició la pavimentación de la ciudad, que comprendió 400.000 mts. cuadrados y en 1975 se construyen las obras de alcantarillado sanitario.

Autoridad Portuaria dio cumplimiento en sus obras, y en el año 1978 la ciudad empieza a recibir directamente y en forma integral, los beneficios de tales obras de infraestructura, de las que depende gran parte el desarrollo de la ciudad.

Después de casi 20 años de construida estas obras, APM construye en 1996 una nueva vía la "Vía de Circunvalación, que conduce a Manta con otros puntos importantes del País.

Además de estas obras Autoridad Portuaria como uno de los principales actores sociales de Manta esta impulsando otras obras como: El Puerto de Transferencia de Manta y la Vía Puerto - Aeropuerto.

La ubicación geográfica o astronómica es la siguiente:

Latitud 00 55 minutos 35 segundos Sur (S).

*Longitud: 80 43 minutos 02 segundos Oeste (W).*

## **INDICE**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<i>Certificación del Tutor</i>	II
<i>Responsabilidad del Autor</i>	III
<i>Aprobación de los Tutores</i>	IV
<i>Dedicatoria</i>	V
<i>Agradecimiento</i>	VI
<i>Introducción</i>	VII

### **CAPÍTULO I**

<i>1. El Problema</i>	1
<i>1.1. Plan de Mantenimiento de instalaciones Portuarias en Manta</i>	1
<i>1.2. Planteamiento del problema</i>	1
<i>1.2.1. Contexto macro</i>	1
<i>“la Ciudad-Puerto de Santa Fe”</i>	1
<i>Puerto Cabello.- Venezuela</i>	3
<i>El gran Puerto de Brasil</i>	4
<i>Valparaíso</i>	5
<i>1.2.2. Contexto Meso</i>	6
<i>Puerto Bolívar</i>	6
<i>Puerto de Guayaquil</i>	7
<i>Situación Geográfica</i>	8
<i>Puerto Esmeraldas</i>	8
<i>1.2.3. Contexto Micro</i>	10

<i>El Puerto de Manta</i>	10
<i>1.3. Formulación del Problema</i>	11
<i>El Problema</i>	11
<i>Subproblemas</i>	11
<i>1.4. Delimitación del tema</i>	11
<i>1.5. Justificación</i>	12
<i>1.6. Objetivos</i>	12
<i>Objetivo General</i>	12
<i>Objetivos Específicos</i>	12
<b><i>CAPÍTULO II</i></b>	
<i>2. Marco Teórico</i>	13
<i>2.1. Tráfico Portuario</i>	13
<i>2.2. Infraestructura Portuaria</i>	14
<i>2.2.1. Acceso Directo</i>	14
<i>2.3. Longitud de muelles y profundidad con marea baja</i>	14
<i>2.4. Segunda Etapa</i>	17
<i>2.5. Hipótesis</i>	21

2.6. Variables	21
<i>Variable Independiente</i>	21
<i>Variable Dependiente</i>	21

### ***CAPÍTULO III***

3. Metodología	22
3.1. Tipos de Investigación	22
3.2. Técnicas de Investigación	22
3.3. Operacionalización de las Variables	23
<i>Variable Independiente</i>	23
3.4. Variable Dependiente	24

### ***CAPÍTULO IV***

4. La Seguridad Estructural de las Instalaciones Portuarias	25
4.1. Certificación ISPS	25
4.2. Unidad Canina Antinarcoóticos	26

### ***CAPÍTULO V***

5. Generalidades	27
<i>Mantenimiento Portuario</i>	27
5.1. Rompeolas	28

5.1.1. Antecedentes	28
5.1.2. Referencias Técnicas	28
5.1.3. Tipo de estructura	29
5.1.4. Medida y peso de los materiales.	30
5.1.5. Determinación de los Volúmenes	31
5.2. Reparación muelles internacionales #1 y #2	31
5.2.3. Losas prefabricadas de hormigón armado.	36
5.3. Elementos de hormigón estructural: vigas de cabezal, diafragmas, viga exterior o de borde y pantallas de defensa.	36
5.4. Reparación de elementos de hormigón estructural: vigas de cabezal, diafragmas, viga exterior o de borde y pantallas de defensa.	38
5.4.1. Bacheo asfáltico menor	38
5.4.2. Capa de rodadura hormigón asfáltico e=2"	39
5.5. Especificaciones técnicas	40
5.6. Programa de mantenimiento en Autoridad Portuaria de Manta	44
5.6.1. Plan de mantenimiento eléctrico en las Instalaciones del Puerto	44
5.6.2. Descripción de los Mantenimientos Preventivos	47

## **CAPITULO VII**

6. Experiencia internacional sobre la materia	59
---	----

## **CAPÍTULO VII**

7. Propuestas de implementación.	62
7.1. Implementación.	62
7.2. Financiamiento	64

## **CAPÍTULO VIII**

<i>8. Conclusiones y Recomendaciones</i>	68
<i>8.1. Conclusiones</i>	68
<i>8.2. Recomendaciones</i>	66
<i>8.3. Bases para la Programación</i>	72
<i>Bibliografía</i>	75
<i>Cronograma del Trabajo</i>	76
<i>Anexos</i>	77
<i>Técnicas e Instrumentos</i>	78
<i>Procesamiento de la Información</i>	86
<i>Análisis e Interpretación de resultados</i>	87

## **CAPÍTULO I**

### **1. PROBLEMA**

- ¿Existe un plan de Mantenimiento de Instalaciones Portuarias en Manta?

#### **1.1 PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PORTUARIAS EN MANTA**

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1. Contexto macro**

### **“LA CIUDAD-PUERTO DE SANTA FE”**

“La ciudad-puerto de Santa Fe, primera urbanización del Río de la Plata, no sólo se yergue como insoslayable referencia histórica para el país; es, también, una pieza de valor presente en el damero del Mercosur. Por esas vueltas del tiempo, su función en los albores del siglo XXI se aproxima notablemente a la que le cupo en los años augurales del siglo XVI.. En el decurso de los siglos ha sido puerto de registro y puerto preciso; puerto de la Colonia y puerto de la Confederación; puerto de primera con aduana de depósito, puerto de cabotaje y puerto de ultramar; puerto de la República Argentina y puerto del Mercado Común del Sur. Factor decisivo en la vida de la ciudad y su región, inestimable herramienta para el desarrollo de la economía en todas sus facetas, el actual puerto de ultramar –que inició sus operaciones en enero de 1911- tiene una estrecha relación con la Bolsa de Comercio de Santa Fe y con el Club Comercial, entidad que la precedió en el tiempo y quedó absorbida por la actual denominación (Bolsa de Comercio de Santa Fe) cuando ambas instituciones se

fusionaron en 1919. El Club Comercial, fundado en 1884 y cuyo primer presidente fue el ex gobernador Ignacio Crespo, tuvo una participación relevante en la impulsión del proyecto del puerto de ultramar.

“El Archivo General de la Provincia de Santa Fe se satisface de haber aceptado la propuesta de la Bolsa de Comercio de Santa Fe orientada a demostrar, a través de un trabajo conjunto e integral, que la ciudad-puerto de Santa Fe ha mantenido tal calidad desde su fundación hasta nuestros días. Y que es, por lo tanto, la más antigua formación urbano-portuaria activa en el espacio de la República Argentina. Por consiguiente, el desafío era reunir toda la documentación disponible, así como las investigaciones éditas e inéditas que permitieran recorrer las diferentes etapas históricas del puerto, sus distintos emplazamientos y prestaciones, y las vicisitudes políticas y comerciales que hubo de afrontar. A la vez, debían relevarse planos de la ciudad que la muestran en su progresión histórica y mapas que la refieren en la amplitud del continente americano, a fin de complementar los textos que integran esta obra, concebida e impresa con altos estándares tecnológicos. A estos reveladores elementos visuales se les sumaría la reproducción de gravitantes documentos originales, pinturas, ilustraciones y fotografías que ayudan a conocer, comprender y calibrar la importancia del puerto de Santa Fe. El texto, por su parte, se caracteriza por una cuidadosa compilación de material histórico hilado mediante aportes contemporáneos que le otorgan fluidez a la lectura. Como corresponde, cada capítulo registra las citas de los autores que echan luz sobre determinados momentos y temas. Tratándose de un enfoque histórico basado principalmente en documentos era

necesario dejar hablar a las voces originarias, los registros directos, los vívidos testimonios de los protagonistas, los escritos de los investigadores, las constancias acumuladas en repositorios de Santa Fe, el país y el mundo (...) Concluida la tarea, ofrecemos con orgullo este logro en común con la Bolsa de Comercio de Santa Fe que, a no dudar, pone en valor un activo histórico del patrimonio nacional y sudamericano

### **Puerto Cabello.- Venezuela**

En la costa central de Venezuela se encuentra Puerto Cabello. Ciudad que posee uno de los dos puertos de mayor importancia económica e histórica del país. El puerto se estableció a mediados del siglo XVI, debido a su ubicación estratégica que permitía cómodamente la llegada a tierra de flotas enteras de la armada española. Al rededor de éste, fue creciendo la población que hoy en día conocemos como la ciudad.

El Puerto se convirtió durante la colonización en un punto importante para el comercio, ya que era considerado como uno de los mejores puertos del nuevo mundo: desde aquí salía el cacao, el café, el algodón y el índigo a las islas holandesas.

En el malecón, se puede observar el mar, además del imponente Fortín de San Felipe, también conocido como el Castillo del Libertador, el cual sirvió como refugio de la ciudad en el período colonial, ya que los piratas la acechaban constantemente

## **El gran Puerto de Brasil**

Santos es el puerto de la industria, de la agroindustria y de la agricultura de la provincia de Sao Paulo y de grande parte de las regiones Sudeste, Sur, Centro-Oeste y países del Mercosur, o sea, la parte más próspera del sub-continente. Con las inversiones y la logística necesarias, Santos puede garantizar su posición de "hub-port" (puerto concentrador) para la región sudeste de Brasil y todo el cono sur de Latinoamérica. El proceso de modernización, empezado en 1993 y que sigue aún, calificó 150 empresas operadoras, privatizando la movimentación de cargas..

Santos está localizada a 65 km de Sao Paulo, la más grande ciudad brasileña. Es servida por un grande complejo de transporte y, en un rayo de 100 km, dos aeropuertos internacionales complementan la intermodalidad. La capacidad de almacenar y distribuir cargas permite soporte a operaciones eficientes y seguras. Terminales retroportuarios y estaciones de aduana en la provincia han ampliado su capacidad. Los más modernos recursos técnicos para movimentación disponibles amplían la eficiencia del puerto, que es dotado de terminales especializados en graneros sólidos y líquidos y containers. Los trabajadores acumulan larga experiencia y entrenamiento. La Autoridad Portuaria de Santos encuentra soporte en la Codesp - Compañía Docas de la Provincia de Sao Paulo, una empresa estatal/privada, bajo el control del gobierno federal. Modernización, racionalización de costos y promoción de la competición representan sus objetivos para la transposición del siglo.

## **Valparaíso**

El Terminal Pacífico Sur Valparaíso cuenta con una infraestructura tal, que le permite prestar servicios de excelencia para todos sus clientes.

TPS recibe carga en contenedores y fraccionada y por ende está preparado para atender los diferentes requerimientos y servicios que tales tipos de carga pueden eventualmente requerir.

Se cuenta con andenes de conexión Reefer, donde se conectan los contenedores refrigerados para mantener la cadena de frío de las cargas y así llegar a destino en excelentes condiciones.

Para el manejo de la carga fraccionada, se cuenta con un CFS, quienes se encargan de prestar los servicios de almacenaje cubierto, consolidados y desconsolidados principalmente.

Se destaca también que se cuenta con Gates o accesos de alta eficiencia, donde se controla el tráfico de carga hacia y desde el interior del Terminal 1 del puerto de Valparaíso, además del acceso de personas.

### **Frente de Atraque**

Terminal Pacífico Sur Valparaíso S.A. cuenta con un frente de atraque de 985 metros y un calado máximo de 12 metros, características que le permiten atender

simultáneamente hasta 5 de las naves que circulan en la actualidad por las costas de Sudamérica.

## **1.2.2 Contexto Meso**

### **Puerto Bolívar**

El comercio de la provincia tiene su pilar fundamental en el puerto marítimo de Puerto Bolívar, creado el 13 de abril de 1897 y declarado Puerto Mayor de la República el 24 de julio de 1898. Por volumen de carga que moviliza es el segundo puerto de importancia del país, este puerto es bananero por excelencia ya que moviliza el 80% de la producción bananera ecuatoriana. Por su ubicación geográfica es también el puerto natural para la región del austro. Aproximadamente ingresan 400 barcos al puerto anualmente y el principal rubro de ingresos lo constituye las tasas que pagan las naves para la utilización de las facilidades portuarias.

El tiempo que toman las naves en entrar o salir del puerto desde una ruta internacional de navegación es de 3 horas con 45 minutos. Las actividades del puerto se hallan reguladas por la Autoridad Portuaria. (ver anexo de características de los puertos en el Ecuador)

## **PUERTO DE GUAYAQUIL**

### **GENERALIDADES**

Guayaquil es el puerto principal de la República del Ecuador, a través del cual se moviliza el 70% del comercio exterior que maneja el Sistema Portuario Nacional.

Fue construido durante el periodo 1.959 - 1963.

La ubicación privilegiada del puerto constituye un incentivo para la captación de tráficos de las rutas del lejano oriente y del continente americano, especialmente los relativos a la costa del Pacífico. Asimismo, está resulta altamente conveniente para la concentración de cargas latinoamericanas destinadas a cruzar el canal de Panamá con destino a la costa este del continente o hacia Europa y Africa.

El marco legal sobre el que desarrolla sus actividades, permite a las empresas privadas ejercer sin limitaciones la actividad portuaria. El Ecuador se encuentra inmerso en una exitosa acción de modernización tanto de puertos como de aduanas, generando un alto grado de confiabilidad para las inversiones que se realizan en el país.

El puerto de Guayaquil posee una infraestructura adecuada para el desarrollo del comercio internacional, para lo cual cuenta con medios óptimos para la ejecución de las operaciones. En el puerto se prestan todos los servicios requeridos por las naves y las mercaderías a través de operadores privados de alta especialización que, bajo la supervisión de la Autoridad Portuaria, actúan en libre competencia

para satisfacer los requerimientos de los usuarios más exigentes, logrando alta eficiencia y reducción de costos.

### **SITUACIÓN GEOGRAFICA**

El puerto marítimo de Guayaquil está localizado en la costa occidental de América del Sur, en un brazo de mar, el Estero Salado, a diez kilómetros al sur del centro comercial de la ciudad del mismo nombre y cuya situación geográfica es la siguiente:

Latitud 2° 16' 51" S

Longitud 79° 54' 49" O

### **PUERTO ESMERALDAS**

El Puerto de Esmeraldas es una instalación ubicada en la costa del Océano Pacífico destinada a recibir embarcaciones de diverso tamaño, y que cuenta con facilidades requeridas para carga y descarga de mercadería.

#### **Puerto Comercial**

Las instalaciones del puerto comercial están dentro de un recinto completamente cerrado, que cuenta con adecuadas condiciones de seguridad y vigilancia.

El terreno donde funciona el puerto se ha conformado con un relleno compactado que en parte es material proveniente del mismo dragado de el puerto y en parte material proveniente de canteras.

Las principales instalaciones de este puerto son:

- Vías de acceso pavimentadas.
- Áreas de estacionamiento para vehículos pesados y livianos.
- Vías interiores de circulación pavimentadas en muy buen estado.
- Control de ingreso y salida.
- Cerramiento completo del recinto.
- Infraestructura completa de servicios públicos: red eléctrica, red telefónica, agua potable y alcantarillado.
- Edificaciones para áreas de administración, servicios, vigilancia talleres y otros.
- Edificaciones para bodegas.
- Áreas abiertas pavimentadas para containeres.
- Tres muelles: muelle principal, muelle de servicios y muelle roll on - roll of.

El área del puerto marítimo tiene una extensión aproximada de 40 ha., de acuerdo a planos, con una profundidad de 11m. el NMBS.

Dentro de la planificación de las áreas del puerto existe la posibilidad de crecimiento de muelles, vías de circulación, áreas de bodegaje cubiertas y descubiertas, etc.

En la actualidad las instalaciones existentes no están utilizadas al máximo, porque el actual movimiento del puerto no permite el total aprovechamiento de las mismas y porque la tercerización de algunos servicios ha dejado sin uso otras que ahora están desocupadas.

### **1.2.3. Contexto Micro**

#### ***ANTECEDENTES***

#### **El Puerto de Manta**

Manta ha definido su categoría de puerto principal. En 1930 consiguió la construcción de un desembarcadero de 50 metros de longitud. El puerto actual es el resultado de un esfuerzo cívico y patriótico. El 20 de febrero de 1959 se firmó el contrato de construcción a un costo aproximado de 83 millones de sucres. La construcción tuvo varias dificultades hasta que el 20 de febrero de 1968 se pone oficialmente en servicio el primer muelle de aguas profundas y el 27 de julio del mismo año se recibió concluida la obra cuyo costo subió a 150 millones de sucres.

La ubicación geográfica o astronómica es la siguiente:

Latitud 00 55 minutos 35 segundos Sur (S).

Longitud: 80 43 minutos 02 segundos Oeste (W).

#### **LIMITES GEOGRAFICOS PARA LA APLICACION DE LAS NORMAS SOBRE OPERACION PORTUARIA**

Los límites geográficos del Puerto de Manta estarán definidos como los de la jurisdicción de la Autoridad Portuaria de Manta

Dentro de dicha zona, cualquier punto en donde se ubicaren en adelante instalaciones comerciales o industriales de carácter marítimo, así como las

correspondientes áreas de maniobra, atraque y operación de buques y canales de acceso se considerará, para todos los efectos, como recinto portuario del Puerto de Manta. En esta zona será aplicable lo dispuesto en la Normativa General Portuaria Nacional en vigor en lo que sea pertinente y la específica del Puerto de Manta.

### **1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **PROBLEMA**

- ¿Existe un plan de Mantenimiento de Instalaciones Portuarias en Manta?

#### **SUBPROBLEMAS**

- ¿Cuál es la Infraestructura Portuaria de Manta?
- ¿Qué tipo de Mantenimiento se ha realizado?
- ¿En qué periodos se realizaron el mantenimiento de las instalaciones?
- ¿Se ha dragado el espacio del Terminar Marítimo?

### **1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

<b>CAMPO:</b>	PORTUARIO
<b>ÁREA:</b>	MANTENIMIENTO
<b>ASPECTO:</b>	PLAN
<b>TEMA:</b>	PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PORTUARIAS EN MANTA
<b>PROBLEMA:</b>	¿EXISTE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PORTUARIAS EN MANTA?

## **DELIMITACIÓN**

**ESPACIAL:** PUERTO DE MANTA

**TEMPORAL:** 2007

### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

En cuanto al departamento de Mantenimiento Técnico si existe, pero Autoridad Portuaria todo lo referente a Mantenimiento lo ha entregado a la Empresa Privada ya que ésta ha entrado también a la Modernización, y supieron manifestarnos que Autoridad Portuaria de Manta se acoge a las Normas de la Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER).

### **1.6. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL.**

- Efectuar un diagnóstico del nivel de mantenimiento del Puerto de Manta y proponer un plan que permita programar un proceso de mantención de la infraestructura existente, conforme a los requerimientos de las naves, de las cargas y de los diferentes usuarios de las instalaciones.
- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**
- Identificar y caracterizar la infraestructura que compone el Puerto.
- Determinar el tipo de mantenimiento aplicado las instalaciones
- Evidenciar en qué periodos se realiza el mantenimiento.
- Conocer los resultados de los trabajos de dragado.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Tráfico portuario

Desde la colonia Manta fue puerto de entrada de las embarcaciones que iban o venían del sur, gracias a la privilegiada situación y a la calma de su había. Hoy el puerto de Manta es de primer orden. La Autoridad Portuaria cuenta con modernos equipos para embarque y desembarque de mercaderías, ofrece el servicio Roll-on Roll-off y dispone de las instalaciones necesarias para el tráfico comercial. Sin embargo, el movimiento de mercaderías por el puerto de Manta se encuentra en descenso. Una de las causas fue el retiro de la compañía naviera Coordinated Caribbean Transport Inc. (CCT) que realizó operaciones de movimiento de carga intermodal entre los puertos de manta y Miami. El movimiento de carga de exportación se ha mantenido más o menos constante a lo largo de los años.

El Puerto de Manta presenta excelentes condiciones para lograr con gran éxito un desarrollo portuario competitivo para la prestación de servicios portuarios eficientes, para lo cual, cuenta con ventajas comparativas que están relacionadas con tener un acceso de mar abierto a 25 millas náuticas de la ruta internacional de tráfico marítimo, sin canales y con profundidades naturales de 12 metros en la marea más baja, que permiten el ingreso de naves de gran calado las 24 horas del día, los 365 días al año, sin tiempos de espera, que lo hacen un puerto atractivo para las inversiones.

Además, la ciudad de Manta, tiene un aeropuerto internacional a menos de 5 kilómetros de las instalaciones portuarias, que cuenta con una de las mejores pistas de Sudamérica que permite el arribo de naves de gran tonelaje, como el Antonov. También cuenta con dos zonas francas, que aseguran la existencia de grandes extensiones de áreas de almacenaje, y que se ubican a pocos kilómetros del puerto, en las principales vías de acceso a la ciudad.

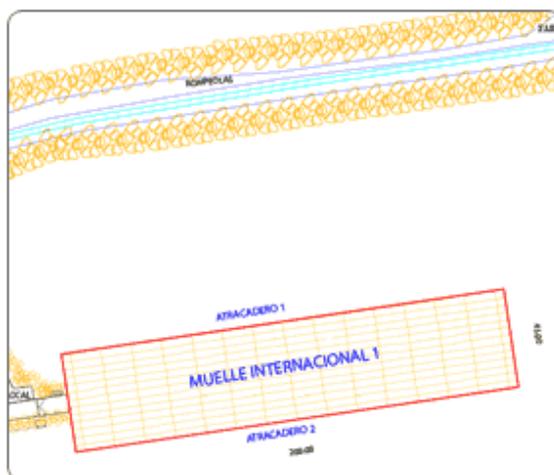
## **2.2 INFRAESTRUCTURA PORTUARIA**

### **2.2.1. Acceso Directo**

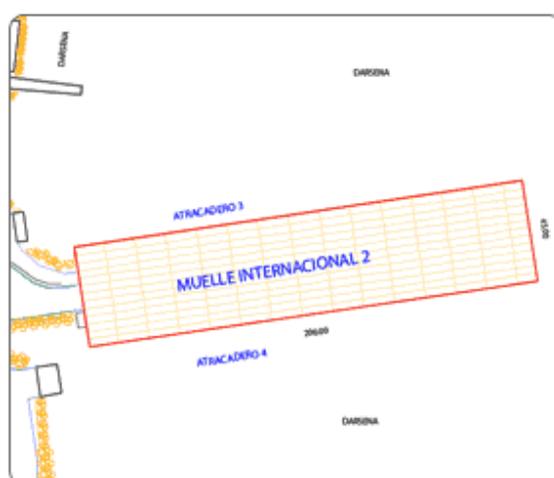
Por ser un Puerto abierto y de profundidad natural de 12 metros en la MLWS, no presenta problemas al ingreso de las naves a los muelles internacionales y marginales; rada interior 300 has. y opera los 365 días del año. Es el Puerto de aguas profundas del Ecuador, pues a 150 m. de las instalaciones portuarias tiene profundidad de 15 m y a 400 m. tiene 18 m. en MLWS.

### **2.3. LONGITUD DE MUELLES Y PROFUNDIDAD CON MAREA BAJA**

<b>Muelle Internacional No. 1</b>	<b>Longitud</b>	<b>Ancho</b>	<b>Profundidad</b>
Atracadero No. 1	200 mts.	45 mts.	12 mts.
Atracadero No. 2	200 mts.	45 mts.	12 mts.



Muelle Internacional No. 2	Longitud	Ancho	Profundidad
Atracadero No. 3	200 mts.	45 mts.	12 mts.
Atracadero No. 4	200 mts.	45 mts.	11 mts.
Rampa No. 1 Internacional	12 mts.	6 mts.	9 mts.
Rampa No. 2 Internacional	12 mts.	6 mts.	9 mts.



### MUELLE MARGINAL (PESQUERO Y CABOTAJE)

		<b>PROFUNDIDAD</b>
Abscisa de	0 a 100 mts.	2,00 - 5,40 mts.
Abscisa de	100 a 200 mts.	5,40 - 5,70 mts.
Abscisa de	300 a 400 mts.	5,90 - 5,90 mts.
Abscisa de	400 a 500 mts.	5,90 - 9,20 mts.
Abscisa de	500 a 620 mts.	9,20 - 970 mts.

Fue el 20 de febrero de 1959, que se firma el contrato con la Cía. SIMAR para la construcción de obras portuarias, el cual desarrollaría en dos etapas. **Primera etapa.-** Esta comprendía la construcción de:

- 1 muelle de aguas profundas, con 200 mts. de longitud, para buques de 32 pies de calado.
- 1 rompeolas de 1.600 mts. largo para el tráfico de vehículos
- 2 muelles marginales. Uno de 100 mts. de largo con una profundidad de 20 pies para buques de cabotaje y pequeños trasatlánticos. El otro muelle, más próximo a la orilla de 150 mts.
- Un edificio para la Capitanía del Puerto y Aduanas
- 1 bodega de 2.322 m<sup>2</sup>, para mercadería en tránsito
- 1 planta de energía eléctrica.

- 1 malecón de doble Vía
- 1 puente que une a Manta con Tarqui Esta etapa tuvo un costo de S/. 150 '000.000

**2. 4. Segunda etapa.-** En esta etapa se construye:

- 2 muelles de aguas profundas de 150 mts. , con toda las facilidades par a el atraque de gandes buques y para la carga y descarga y almacenamiento de las mercaderías de importación y exportación. Por un costo aproximado de S/.22'420.000.
- Construcción del Puerto pesquero, valorado en S/. 7 '344.990

El 27 de julio de 1969, se entrega la primera etapa y la construcción del Puerto pesquero que se contemplaba en la segunda etapa.

El primer buque en usar las facilidades del Puerto fue el "Ciudad de Buenaventura " de bandera Colombiana.

En el año de 1969 comienza una nueva actividad en el puerto de Manta, se comenzó a exportar banano a más de los productos tradicionales de exportación, debido a las ventajas del puerto y sus facilidades, como la agilidad de embarque, pues característica del Puerto, desde sus inicios ocupar el mínimo tiempo compitiendo con los mejores índices de rendimiento portuario. En este año se exporto por este puerto hacia los mercados de Alemania y Checoslovaquia.

Después de la construcción del Puerto se inicia el desarrollo de un eje industrial. Manta,

Portoviejo, San Ana, donde se ubican nuevas industrias tanto del sector Pesquero, en el ámbito artesanal, Industria Extractiva y Transformación, Industria Automotriz de ensamble y otras industrias de servicios tales como las de servicios de desarrollo telefónico y electrónico para alcanzar un desarrollo importante en toda la Provincia..

La creación de estas nuevas industrias debido al desarrollo de la Provincia por el hecho de tener un Puerto, produce un cambio o movimiento en la población de la misma, es decir, se provoca un éxodo de otros sectores de Manabí hacia Manta, Portoviejo y otras ciudades que también desarrollan actividades industriales por la misma razón que la desarrollo Manta, es posible que la participación de las personas que arribaron a Manta contribuya con el 60% a la población total de la ciudad.

La presencia de transporte especializado dio lugar al desarrollo de las exportaciones del Plátano verde y cuya producción se desarrollo en el Norte de la Provincia, en la región del Carmen, actividad que produjo ingresos no solamente para su área sino que también genero ingresos a nivel provincial y divisas por sus exportaciones a favor del país.

De la misma manera las facilidades portuarias influyen en la producción de la Tagua que se produce en las zonas montañosas de Manabí y Esmeraldas y que se prepara en Manta para la exportación a los mercados extranjeros, actividad que al igual que las otras genera ingresos en sus zonas de producción y Divisas necesarias para que el País pueda comprar en el exterior.

Las importaciones de materias primas también se desarrollan para toda la provincia

como consecuencia de su expansión industrial tanto en Manta, Portoviejo y Santa Ana.

Para realizar el diagnóstico evaluativo del Mantenimiento de los muelles de la Autoridad Portuaria de la Ciudad de Manta, y poder plantear una propuesta de implementación, he creído pertinente que se debe conocer que:

La Autoridad Portuaria de Manta es una Entidad del Estado, creada directamente de la Dirección General de la Marina Mercante y Puertos del Ecuador, (la misma que establece y regula las tarifas Portuarias a nivel nacional) Su principal función, es la de efectuar un correcto manipuleo el variado tipo de carga que llega a los patios o bodegas, para luego ser embarcada hacia los diferentes puntos del planeta con los que se tiene vínculos comerciales en lo referente a las exportaciones. Del mismo modo la carga que llega de otros países en los buques de gran calado, es transportada a los patios o bodegas, para luego, de los trámites legales pertinentes sea retirada por los dueños o tramitadores que efectúan estas importaciones

En todas estas operaciones, se emplean un sinnúmero de maquinarias y equipos, diseñados especialmente para este tipo de trabajo y lógicamente, un gran número de personas distribuidas en los diferentes departamentos, secciones, etc., las cuales mancomunadamente y en forma organizada realizan diferentes actividades tratando siempre de cumplir con el principal objetivo de la Empresa o sea, que las operaciones sean realizadas en una forma ágil, pero a la vez evitando que la carga se maltrate por fallas en el transporte hacia o desde los muelles, en las recepciones o entregas y deteriore en determinados casos por

falta de prevención en la ubicación de cierta clase de productos, por ejemplo, la carga que debe quedar embodegada o cubierta ya que a la intemperie están propensas a sufrir daños parciales o totales, los mismos que perjudican tanto en el plano económico, como en la misma reputación de la Entidad.

El presente trabajo tratará sobre la importancia de efectuar un mantenimiento organizado, en este tipo de Empresas pero antes de llegar a enfocar directamente el tema, es necesario, revisar toda la conformación organizacional y estructural de la misma, pues es lógico pensar que si un departamento no funciona adecuadamente todo el sistema sentirá ésta falla.

Si una Empresa tiene dentro de sus objetivos el prestar servicios de una manera eficiente, segura y económica, se deberán tomar acciones coordinadas que permitan su logro.

-

Geográficamente el puerto está situado: Latitud 00 55' 35" S. Longitud 80 43' 02" O , en el extremo sur de una amplia ensenada marítima cuya saliente norte pasa a formar una cadena montañosa, sólo puede ser divisada tras el horizonte líquido en días de gran visibilidad.

Esta situación ubica al puerto al reparo de las grandes corrientes oceánicas que fluyen en ambas direcciones junto a las Costas de Pacífico Meridional, lo que ha dado origen a una gran actividad pesquera, tanto industrial como artesanal, como se denomina a los pescadores independientes que realizan sus faenas con el apoyo de la pequeñas lanchas a motor o elegantes balandras dotadas de velas latinas.

Un navío que marcha su velocidad normal de crucero, solo tiene que recalcar en el punto preciso para poner proa a Manta. En condiciones normales, el remolcador cumple funciones de mero apoyo, corrigiendo el rumbo, mientras el práctico guía la maniobra de atraque.

Los navíos que llegan y parten de los muelles con idéntica facilidad y valiéndose de su propia propulsión, gracias al adecuado diseño de las instalaciones portuarias y al profundo calado de los atracaderos, los únicos del Ecuador capacitados para recibir navíos de hasta 32 pies.

Aunque las tarifas están igualadas en el Sistema Portuario del País, las : navieras reducen notoriamente el tiempo de maniobra y permanencia, puesto que además, el tráfico actual no satura las disponibilidades técnicas y humanas, lo que evita esperas y demoras injustificadas.

## **2.5. HIPÓTESIS**

Las Instalaciones Portuarias de Manta cuentan con un suficiente Plan de Mantenimiento

## **2.6. VARIABLES**

### **2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Instalaciones Portuarias

### **2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Plan de Mantenimiento

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

- Descriptiva – campo.
- Población – muestra

Autoridades Portuarias	8
Usuarios	10
Afianzados de aduanas	4
Marina	<u>10</u>
	32

#### 3.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

- Encuesta
- Entrevista
- Observación

### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: INSTALACIONES PORTUARIAS

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMES	TÉCNICA	FUENTE
Se conceptúa como Instalaciones Portuarias a toda aquella infraestructura que está dentro de los puertos de operaciones, en el caso de Manta, cuenta con varios patios y bodegas de almacenamiento para contenedores, vehículos de carga; posee infraestructura administrativa, oficinas de operaciones.	Muelles	Longitud y profundidad de los muelles en marea baja	Qué tipo de instalaciones existen en la Autoridad Portuaria d Manta	Entrevistas	Folletos
	Infraestructura Portuaria	Longitud y profundidad del muelle Marginal Pesquero.	Con cuantos muelles cuenta Autoridad Portuaria de Manta.	Encuestas	Revistas
	Servicios Básicos			Observación	Entrevistas y cuestionarios
				Estudio de campo	

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**VARIABLE DEPENDIENTE:** PLAN DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA	FUENTE
Se denomina Plan de Mantenimiento a la secuencia factible para la ejecución de un programa de mantenimiento.	Muelles	Mantenimiento de instalaciones de la Autoridad Portuaria de Manta	Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento de las Instalaciones Portuarias.	Entrevistas	Folletos
	Rompeolas			Encuestas	Revistas
	Atracaderos	periodicidad del mantenimiento		Observación	Entrevistas y cuestionarios
	Servicios Básicos			Estudio de campo	

## **CAPÍTULO IV**

### **4. LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS**

#### **4.1. Certificación ISPS**

La política de protección y seguridad portuaria que ha implementado la Autoridad Portuaria de Manta, tiende a procurar los estándares de seguridad para enfrentar cualquier riesgo o amenaza terrorista; se requiere de una permanente atención, par evitar que nuestro flujo de carga dentro del comercio exterior se vea afectado, especialmente con nuestros principales socios económicos, en las rutas marítimas hacia EE.UU., y Europa, a fin de salvaguardar las exportaciones ecuatorianas, no solo a través de este puerto, sino de todo el país.

Después de la experiencia lograda con la aplicación del Código de Protección Portuaria por lapso de un año y medio aproximadamente, se puede decir que este reglamento es un componente esencial del sistema de transporte marítimo del mundo y de la competitividad internacional, ya que contribuye a la lucha contra el terrorismo, el tráfico de drogas, armas y de personas, constituyen una amenaza de explotación ilegítima de los puertos.

En este esfuerzo han tenido roles relevantes muchas instituciones y entidades nacionales como la Unidad Antinarcoóticos de la Policía, al Servicio de Seguridad Aduanera, la CAE, la Dirección de la Marina Mercante, las Fuerzas Armadas, el CONSEP, etc., y organizaciones internacionales como la ONU, la OEA, y muchas comisiones especializadas, organismos

prestos a asistir a los países en el mejoramiento del sistema portuario.

Las instalaciones se han dotado de un avanzado sistema de de seguridad, como tarjetas de identificación personalizada para quienes ingresan diariamente a sus instalaciones; dispone de un sistema de control de ingreso de vehículos a través de sus principales accesos; se han aplicado controles para la seguridad de contenedores, teniendo como finalidad reforzar los controles en el tráfico marítimo; así mismo controla el ingreso de vituallas para los buques.

El futuro de la actividad portuaria, estará marcado por la fluidez del transporte de mercancías y por la consecución del denominado “Puerto Sin Papeles”, para ello ha sido necesario establecer nuevas formas de registro de la carga que ingresa o sale del puerto, realizándose a través de las páginas Web de la Autoridad Portuaria de Manta.

#### **4.2. Unidad Canina Antinarcóticos**

Manta es el único puerto del Ecuador que dispone de una unidad canina de control antidrogas, instalada para ratificar la preocupación de Autoridad Portuaria por cooperar y mantener una acción frontal para evitar que el tráfico ilícito desprestigie y perjudique los grandes objetivos del puerto: convertirse en el más rápido, seguro, económico y eficiente, no solamente del país, sino de esta parte del Pacífico.

La unidad canina antinarcóticos opera en el Puerto de Manta desde el 26 de marzo del 2004, será mejorada con la instalación de una pre-cámara fría, que permita inspeccionar la carga de exportación en forma detallada y sin cortar la cadena de frío que requieren los productos congelados para no afectar su calidad.

## **CAPÍTULO V**

### **5. GENERALIDADES**

Para realizar un diagnóstico evaluativo del Mantenimiento de las Instalaciones de Autoridad Portuaria de la Ciudad de Manta, y poder plantear una propuesta de implementación he creído pertinente que se debe conocer que:

### **MANTENIMIENTO PORTUARIO**

Es el conjunto de operaciones, cuidados, reparación, reconstrucción y cambios de partes desgastadas, averiadas u obsoletas de las instalaciones portuarias, con la finalidad de que puedan seguir funcionando adecuadamente y de esta manera operar con la máxima seguridad y eficiencia.

La Autoridad Portuaria de Manta es una entidad creada directamente con la Dirección General de la Marina Mercante y Puertos del Ecuador, (la misma que establece y regula las tarifas portuarias a nivel nacional).

Su principal función, es la de efectuar un correcto manipuleo al variado tipo de carga que llega a los patios o bodegas, para luego ser embarcadas hacia los diferentes puntos del planeta con los que tiene vínculos comerciales en lo referente a las exportaciones. Del mismo modo la carga que llega de otros países en los buques de gran calado, es transportada

a los patios o bodegas, para luego, de los trámites legales pertinentes, sea retirada por los dueños o tramitadores que efectúan estas importaciones.

## **5.1. ROMPEOLAS**

### **MEMORIA TÉCNICA**

#### **5.1.1. ANTECEDENTES**

La dársena del puerto de Manta consiste en un rompeolas de 1740,00 m. de longitud total que se desarrolla en 950,00 m. en dirección NE, luego en dirección N con 500,00 m. y por ultimo en dirección Oeste-Este en 290,00 m.

Este rompeolas protege bien la dársena y la zona de muelles, sin embargo en épocas bien definidas en que las olas entran al puerto con dirección Norte-Sur, se producen olas de resaca y el efecto de las mismas puede provocar fuertes movimientos en los buques atracados. Estos periodos tienen una duración de pocos días, generalmente durante los meses de Febrero, Abril y Noviembre, obligando muchas veces a paralizar el servicio a los buques.

#### **5.1.2. REFERENCIAS TÉCNICAS**

Como referencia técnica del trazado de planta y secciones del muro de PROTECCIÓN se ha consultado al Informe y Planos sobre el Rediseño del Puerto de Manta, realizado en Octubre de 1963.

Los datos de los ensayos del material pétreo han sido obtenidos de tres muestras de

diferentes Cantera a petición de la Autoridad Portuaria de Manta en Marzo de 1979, siendo los promedios los siguientes:

- Promedio gravedad específica: 2,527 gr. /cm<sup>3</sup>.
- Promedio de Resistencia a la Abrasión: 21,68 %.
- Promedio Absorción: 1,897%.

El material rocoso recomendado es similar a las que actualmente se encuentran en la obra del rompeolas constituyendo principalmente la piedra de armadura y capa secundaria, con resultados satisfactorios.

### **5.1.3. Tipo de estructura**

El tipo de estructura de la protección es similar al actual enrocamiento permeable triseccional y su determinación de su diseño se ha calculado basándose en las normas SPM-77 de acuerdo a la condición de la ola no-rompiente en el área.

### **Diseño del muro de escollera**

El diseño del muro de escollera tiene una pendiente de 1:1.5 constante de acuerdo a la sección tipo de la vía, la cual coincide con las pendientes actuales de la escollera de Autoridad portuaria, cuyo funcionamiento ha sido probado por mas de 30 años, y están calculados para que el runup de la ola monocromática en el talud exterior sea de 3.05 metros para las características de la ola de diseño para la estabilidad del rompeolas.

Las características de la ola de diseño para la estabilidad del rompeolas y para el muro de

escollera son:

- Período: de 8 a 14 segundos.
- Longitud: de 80 a 156 metros, a 14 metros de profundidad.
- Altura de la ola de incidencia no-rompiente: 3 metros.
- Acimut del rompeolas
- Frente de oleaje: de norte a Noreste.

El material será colocado en el talud desde una cota -2,0 metros bajo el nivel MLWS, Los valores de las pendientes de los taludes son similares a las de diseño de la vía.

#### **5.1.4 Medida y peso de los materiales.**

Con el valor promedio de la gravedad específica de 2,527 gr/cm<sup>3</sup>. Del material rocoso analizado en la cantera de Autoridad Portuaria de Manta, y utilizando un coeficiente de estabilidad igual a 1,9 correspondiente a ondas no-rompiente que actúan sobre superficie de contornos moderado, se determinó el peso, las medidas de los siguientes elementos estructurales:

Capa de Armadura: Será constituida con dos capas de roca con un peso de valor medio de 4-6 ton/unidad, correspondiendo a una arista de 1,5 metros.

Capa Secundaria: constituida con rocas de 0,07 a 0,30 metros, colocadas en forma de filtro invertido.

Núcleo del relleno: está constituida material de préstamo adecuado con lastre, cuyo peso

oscilará entre 1,5 kg. Y 38 kg. Con aristas que variarán de 8 centímetros a 25 centímetros respectivamente.

#### **5.1.5. Determinación de los Volúmenes**

El valor promedio del peso específico del material rocoso a emplearse en la escollera es de 2,527 ton/m<sup>3</sup>, Correspondiendo a un promedio de gravedad específica de 2,527 gr/cm<sup>3</sup>.

## **5.2. REPARACIÓN MUELLES INTERNACIONALES #1 Y #2**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Para la ejecución de esta obra, las especificaciones técnicas aplicables tanto a los materiales a utilizar como a cada uno de los rubros de construcción serán las que se hallan determinado en las normas y especificaciones del MOP.

Los materiales a utilizarse serán obtenidos de las fuentes calificadas por el MOP y autorizadas por Fiscalización, para el control de materiales, verificar la granulometría de materiales, propiedades de éstos, y todos los ensayos requeridos deberán efectuarse en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Civil de la ULEAM – MANTA.

#### **5.2.1. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:**

#### **EXTRACCIÓN, REPOSICIÓN Y REPARACIÓN DE PILOTES**

- **EXTRACCIÓN DE PILOTES**

Este rubro se refiere a la extracción de aquellos pilotes que por su estado actual de

deterioro no admitan el proceso de reparación.

Para el efecto será necesario demoler parte de la superestructura, de tal manera que quede espacio suficiente para la hincada de los pilotes de reposición. Se deben impedir que los restos de la demolición caigan al lecho de la dársena, para lo cual deberá cortar grandes pedazos de la estructura, manipularlos con cuidado y desalojarlos en el sitio de Fiscalización indique.

Durante el proceso de extracción se deberá cuidar que el pilote extraído, no modifique la estabilidad de pilotes adyacentes.

- **REPOSICIÓN DE PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO**

Este trabajo consistirá en la fabricación, suministro, hincado u hormigonado de los pilotes que haya-sido necesario extraer y de otros de acuerdo a las siguientes especificaciones y los detalles señalados en los planos y disposiciones especiales.

Los pilotes podrán hincarse con martinets a vapor, a aire comprimido, a diesel, o una combinación de chorros de agua con martinets. Para el hincado de pilotes de hormigón prefabricado, se preferirá la combinación de chorros de agua y martinets.

Los martinets a vapor, aire o diesel, deberán desarrollar la energía suficiente para hincar los pilotes a un régimen de penetración mínimo de 3 milímetros por golpe, después de haberse logrado el valor soportante requerido. La energía total desarrollada por el martinete no será menor de 1.000 kilogramos - metros por golpe.

Durante el hincado, se sostendrá al pilote en su debida ubicación y alineación por medio de guías

de hincar adecuadas.

Cuando se utilicen chorros de agua, el número de chorros, el volumen y presión del agua en el pistón del chorro serán los necesarios para erosionar el material adyacente al pilote. El equipo tendrá la capacidad suficiente para proporcionar en todo momento una presión mínima de 7 kilogramos por centímetro cuadrado, en dos pilotes de 1.90 centímetros (3/4 de pulgada de diámetro). Antes de alcanzar la penetración requerida se deberá retirar los -chorros para que la última parte del hincado sea efectuado utilizando únicamente un martinete.

Los topes de los pilotes de hormigón serán protegidos por cabezas de hincado, con diseño aprobado; preferiblemente llevarán un cojín de cuerda, o un acolchonamiento contiguo al tope del pilote.

Durante el hincado, los pilotes no serán sometidos a esfuerzos excesivos o indebidos, que produzcan trituración o quebrantamiento del hormigón, astillado o aplastamiento de la madera, o deformaciones en el acero.

- **REPARACIÓN DE PILOTES SOBRE Y BAJO NIVEL DE AGUA**

El deterioro principal que se presenta en los pilotes expuestos al ambiente marino es por dos causas, la primera originada por la agresión de los gases ácidos del medio ambiente (dióxido de carbono), de los vapores salinos y la humedad, y la segunda originada por la acción mecánica correspondiente al atraque de buques y manejo de carga.

Estas acciones causaron daños en los pilotes como: desgaste, fisuración,

carbonatación y corrosión electroquímica del acero de refuerzo.

La reparación de los pilotes considera, la reparación de las fallas existentes visibles (desprendimientos y grietas) y la prevención de posibles fallas por las mismas causas.

Para la reparación de los desprendimientos se procederá en primer lugar a limpiar el área de trabajo, dejándola libre de material suelto y cualquier residuo orgánico, utilizando para esta labor un cepillo hidráulico giratorio o herramientas manuales.

En los desprendimientos en que sea visible el hierro, y este se encuentre aun en buen estado, se retirara el área de hormigón de recubrimiento hasta 50 cm. a ambos lados del desprendimiento, para efectos de proporcionar adherencia de la reparación en la zona afectada, para lo cual se utilizara una amoladora o equipo similar, de tal forma que no produzca fracturas o aumente las ya existentes en el hormigón.

A continuación se procederá a encapsular el área de desprendimiento del pilote, para lo cual se utilizara malla geotextil, de tal forma que proporcione espacio suficiente para colocar una armadura de refuerzo alrededor de! pilote

Una vez colocada la camisa, será convenientemente sellada con un sellador de uso marino, y se procederá a rellenar con un hormigón de alta resistencia que incluya aditivos con fibras y polímeros de refuerzo, o similar y un aditivo inhibidor migratorio de corrosión.

En los casos en que el hierro del pilote se encuentre en mal estado o no exista, será necesario primero reponer el hierro de refuerzo estructural, para lo cual se podrá

optar por dos alternativas, retirar el hormigón de recubrimiento del pilote, hasta encontrar hierro en buenas condiciones, desde ese punto continuar una longitud equivalente a 40 veces el diámetro de la varilla existente, de tal forma que se realice el debido traslapé tal como lo establecen las normas, o se realizaran perforaciones con taladro hasta la profundidad que establezca el tipo de anclaje a utilizar, finalmente se rellenara el orificio con algún aditivo epoxico que proporcione la suficiente adherencia entre el hormigón viejo y el nuevo.

El relleno de las grietas se podrá realizar con resinas epoxicas las mismas que se colocaran con el sistema de inyección.

El tiempo que debe invertirse en la inyección de una grieta depende de su anchura. Las grietas de mas de 0.6 mm, deben ser inyectadas hasta que el puerto no acepte o devuelva la resina, sin importar que aparezca la resina.

El tipo de adictivo a colocar varia de acuerdo al uso sobre y bajo el nivel del agua, siendo en ambos casos necesario que la superficie se encuentre limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, lechadas, algas, pinturas y otros materiales extraños.

Como complemento a estas reparaciones se debe prevenir futuras fallas por las mismas causas, para lo cual será necesaria la aplicación de aditivos inhibidores de corrosión.

### **5.2.2. LOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

Consiste en la extracción de las losas dañadas y en la fabricación, transporte e instalación de nuevos elementos prefabricados de hormigón armado, se debe tener en cuenta durante el proceso de extracción de las losas dañadas el cuidado correspondiente a las bases de oscilación con las que cuentan, las mismas que deben ser retiradas, para ubicarlas posteriormente en las nuevas losas.

Se consideran como elementos prefabricados de hormigón armado aquellos ejecutados en instalaciones industriales fijas y que por tanto, no son realizados en obra.

Los materiales a emplearse en la fabricación de elementos prefabricados de hormigón armado cumplirán los requerimientos de clase A, previstos en el manual de MOP, hormigón con resistencia  $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$  como mínimo, hierro de refuerzo estructural con resistencia mínima  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

### **5.3. ELEMENTOS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL: VIGAS DE CABEZAL, DIAFRAGMAS, VIGA EXTERIOR O DE BORDE Y PANTALLAS DE DEFENSA.**

Este trabajo consistirá en el suministro, instalación terminado y curado del hormigón armado de vigas de cabezal, diafragmas, viga exterior, muro y cualquier estructura de

hormigón en concordancia con estas especificaciones.

El hormigón para estructura estará constituido por cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, si se quiere, y agua, mezclados en las proporciones especificadas o aprobadas y de acuerdo con lo estipulado para un hormigón de clase B como mínimo ( $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ).

Para el curado correcto del hormigón es necesario que no se permita la evaporación del agua de la mezcla, hasta que el hormigón haya adquirido su resistencia.

La resistencia a compresión mínima requerida del hormigón se determinará sobre la base del ensayo establecido por MOP.

No se colocará hormigón mientras los encofrados y la obra falsa no hayan sido revisados por el fiscalizador, y de ser necesarios corregidos, mientras el acero de refuerzo no este completo, limpio y debidamente colocado en su sitio. Se utilizara hierro estructural de  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Como paso previo al vaciado del hormigón, todo aserrín, viruta, cualquier otro desecho de la construcción o materiales extraños a ella se retirarán del interior del encofrado. Puntales, riostras y refuerzos que sirvan provisionalmente para mantener los encofrados en su posición y alineación correcta durante la colocación del hormigón se retirarán cuando este en un nivel tal que resulten estos innecesarios.

#### **5.4. REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL: VIGAS DE CABEZAL, DIAFRAGMAS, VIGA EXTERIOR O DE BORDE Y PANTALLAS DE DEFENSA.**

Al igual que con los pilotes, el deterioro principal que se presenta es por la exposición al ambiente marino y al uso, que desencadenan las reacciones químicas y provocan las fallas mecánicas.

El tipo de tratamiento a dar en la reparación de estas estructuras es generalmente el mismo descrito con anterioridad en la reparación de pilotes, con la inclusión si el caso lo amerita, de laminas de refuerzo estructural, cuando el uso que se pretenda dar a la estructura, este por encima del limite calculado para la misma.

Existen además morteros expansivos de relleno, con consistencia autonivelante, apropiados para utilizar en rellenos grandes, y que admiten inclusive la inclusión de gravilla. para convertirlo en concreto con propiedades expansivas.

##### **5.4.1. BACHEO ASFÁLTICO MENOR**

Este trabajo consiste en la reparación de pavimentos antiguos, los cuales se hayan constituidos por capas asfálticas de rodadura y capas de bases asfálticas o granulares.

La distribución del hormigón asfáltico se efectuará sobre una superficie de rodadura

preparada para el efecto y que se encuentre limpia y completamente seca, esta preparación consistirá en retirar parte del asfalto alrededor del área a bachear, de tal forma que se obtenga un boquete perfectamente cuadrado, el cual será rellenado con una mezcla asfáltica densa, de acuerdo con las normas establecidas para el efecto.

Previo a la colocación del asfalto, se colocará material bituminoso o emulsión asfáltica para lo cual el boquete debe estar libre de toda materia suelta y trazas de polvo. El material asfáltico será distribuido uniformemente sobre la superficie lista, en una cantidad que dependerá del estado de la superficie a tratar. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo este lluvioso o con amenaza de lluvia inminente.

#### **5.4.2. CAPA DE RODADURA HORNIGON ASFÁLTICO e=2"**

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico, colocado sobre una base de pavimento existente o debidamente preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales.

Los agregados que se emplearán en el hormigón mezclado en planta, podrán estar constituidos por roca o grava triturada total o parcialmente, materiales fragmentados naturalmente, arenas y relleno mineral. Estos agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos por el MOP, y estarán compuestos en todos los casos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable y continua, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas. El valor máximo de desgaste a la

abrasión será de 40% y su adhesividad será igual o mayor al 95%.

El equipo de compactación podrá estar formado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados.

Una vez transportada la mezcla asfáltica al sitio; será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón sobre la superficie seca y preparada, con una temperatura que en ningún caso podrá ser inferior a 110 °C.

La colocación de la mezcla deberá ejecutarse siempre bajo una buena iluminación natural o artificial. La distribución que se efectúe con la terminadora deberá guardar los requisitos de continuidad, uniformidad, ancho, espesor, textura, pendientes, etc, especificados en el contrato.

## **5.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **REPARACIÓN DEL ROMPEOLAS**

ENTRE ABSC. 1+580.00 AL 1+740 35

Para la ejecución de esta obra, las especificaciones técnicas aplicables tanto a los materiales a utilizarse como a cada uno de los rubros de construcción serán las que se hallan determinadas en las normas y especificaciones del MOP, ASSHTO, ASTM y aquellos que las normas técnicas de la Ingeniería Civil han dictado para obtener el

mejor control y resultado en esta clase de obras.

## **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:**

### **REUBICACIÓN DE PIEDRAS DE DEFENSA.**

Este rubro considera la reubicación de las piedras de defensa que no se encuentre cumpliendo con el uso requerido en su posición actual, previo estudio y aprobación de fiscalización.

Se proveerá del equipo necesario para realizar esta tarea de la forma más segura posible, evitando que durante el manipuleo de las piedras, estas sufran un deterioro excesivo.

### **MATERIAL SIN CRIBAR CLASIFICADO**

Para el relleno, será fragmentos de roca de cantera, sanos, densos y durables que no se desintegren bajo la acción del agua y que se haya obtenido de las fuentes indicadas en estas especificaciones y aprobadas por la fiscalización.

La colocación del material en el lugar de la obra será preferiblemente mediante el volteo directo de los camiones que transportan el material.

Para garantizar el regular abastecimiento de material al sitio de la obra, antes de comenzar la etapa de transporte y colocación se deberá contar o disponer de un

almacenamiento previo no inferior al 25 % del volumen del material a emplearse.

Peso aproximado promedio = 1 y 3.8 Kg

Tamaño = de 6 cm a 25 cm de arista

### **MATERIAL SELECCIONADO**

Deberá ser una roca sana y durable de las siguientes características:

Peso específico = 2,50 to/m<sup>3</sup> mínimo

Tamaño = de 7;5 cm a 30 cm de arista

Peso aproximado = de 1 a 67 Kg

Que no se desintegre bajo la acción del agua y que haya sido obtenida de las fuentes aprobadas por el Fiscalizador de la obra.

La colocación del material en el lugar de la obra será preferiblemente mediante el volteo directo de los camiones que transportan el material.

Este material se medirá y pagará por toneladas Métricas (1.000 Kg).

### **PIEDRA DE DEFENSA**

Debe ser de las siguientes características:

TIPO = arenisca marina

Peso Específico = 2,25 Ton/m<sup>3</sup> mínimo

Peso aproximado promedio = 5 Ton.

La piedra será de grano fino, dura y no tendrá cuarteaduras, ni grietas u otras imperfecciones que puedan afectar su durabilidad especialmente por la acción de agentes atmosféricos.

Todas las piedras serán de forma regular aproximada y la dimensión mínima de cualquiera de ellas no será menos de 1/3 de su dimensión máxima.

La selección de la mina se realizará mediante pruebas geofísicas, mecánicas y químicas, para garantizar el volumen y calidad del material.

La explotación se realizará por medio de explosivos y su evacuación por medio de topadoras mecánicas.

La piedra de defensa se medirá por toneladas Métricas (1.000 Kg.).

## **5.6. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA**

### **5.6.1. PLAN DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN LAS INSTALACIONES DEL PUERTO**

1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL

2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL

3.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMESTRAL

4.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

a.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL

- Lámparas de vapor de sodio de 400 Watt

- Lámparas de mercurio halogenados de 1000 Watt

- Arranque semanal de los generadores

- En edificio administrativo, comprobación de las lámparas y tomas especiales, de tensión y corriente

- En edificio de operaciones, comprobación de lámparas y tomas especiales, de tensión y corriente

- Puestos de guardias iluminados, coordinación.

#### b.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL

- Aplicación de químicos en los aisladores de alta y baja tensión
- Revisión de seccionadores en todas las sub.-estaciones
- Comprobación de puntas interiores y exteriores en alta tensión
  
- Verificación de empaquetaduras de transformadores
  
- Aplicación de químicos y desoxidantes en seccionadores de alta tensión
  
- Arrancar todas las unidades de generación y ponerlos a trabajar con el Sistema
  
- Comprobación y cambio de líneas en mal estado tanto en alta como en baja tensión
  
- Conclusiones y análisis de los resultados obtenidos de la prueba del punto 2.6
  
- Verificación de todos los paneles de distribución de baja tensión sus breaker se encuentren en buen estado.
  
- Medición del sistema de aterramiento, comprobación en cada uno de los bancos de transformadores
  
- Sistema de Medición.- su mantenimiento será Anualmente

### c.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMESTRAL

- Cambiar todas las lámparas que vienen fallando durante el semestre y que sus horas útiles de vida han terminado
- aplicación de químicos en lámparas y líneas, tanto de alta como de baja para evitar que las aves se posen sobre las misma.
- chequeo y mantenimiento de todas las cajas térmicas y equipos de Arranques electromagnéticos,
- Aplicación de limpiadores de contactos y desoxidante en los arrancadores electromagnéticos,
- Revisar y comprobar que en los tableros de distribución en alta tensión Se encuentren totalmente operativos, sobre todo los brazos mecánicos
- Comprobación de los seccionadores y fusibles a lo largo de la línea de alta tensión
- Comprobación y pruebas del sistema de aterramientos y neutros flotantes
- Limpieza total del sistema de medición y aplicación de químicos
- Aplicación de pintura anticorrosiva en las partes metálicas expuestas a la intemperie y en la herrajería del sistema

## **5.6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS**

El mantenimiento es la prevención del deterioros o daños que se ocasionan en un sistema por el transcurrir del tiempo y el uso de una Maquina o equipo que se encuentra funcionando en determinadas condiciones sean estas climáticas o temporales.

En el caso que nos compete, tenemos que referirnos exclusivamente a las condiciones climáticas ya que nuestra instalaciones se encuentran frente al océano Pacifico, por lo que su tratamiento es muy delicado y riesgoso, motivo por el cual el mantenimiento deberá ser estrictamente seguido de acuerdo a las normas internacionales (ICC, ICE, UL) y de acuerdo a las normas que nos impone la Empresa Eléctrica local ( SI), en las instalaciones de AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA el mayor agente corrosivo es la SALINIDAD, factor que se encarga de sulfatar a través del aire todas las partes y piezas que están en funcionamiento, y cuando no hay un buen mantenimiento termina con los equipos que están siendo utilizados, peor aun si estos son electrónicos.

### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL**

**LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO.-** en las instalaciones de Autoridad Portuaria de Manta existen aproximadamente 162 Lámparas de sodio de 400 Watt. 61 Reflectores de 1.000 Watt, y 15 lámparas de 150 Watt Y 2 Reflectores de 500 Watt, Todas estas lámparas están operando con un mantenimiento preventivo mínimo, mas el excremento de los pájaros y la salinidad provocan en su parte metálica la destrucción de las mismas con las molestias conocidas, otra de las causas del daño de estas lámparas es el insecto volador, los mismos que se introducen en ellas llegando muchas veces en temporadas, a tapar totalmente el acrílico refractario oscureciendo el

lugar de iluminación de la lámpara, por eso se recomienda la aplicación de químicos repelente de animales, y de protección del equipo.

Los Reflectores de 1.000 Watt requieren del mismo trabajo con la diferencia de que estas se toman mas tiempo en su mantenimiento por la altura, las maniobras que hay que realizar para su desconexión y para su conexión.

El Generador se deberá arrancar por lo menos una vez a la semana, siempre y cuando no hayan existido desconexiones de la Empresa Eléctrica, esto se lo hace con la finalidad de mantener el equipo en óptimas condiciones y sobre todo que las baterías no fallen en el momento de una emergencia, además de constatar los niveles de agua, aceite, temperatura y nivel de combustible.

La comprobación de tensión y corrientes en el edificio administrativo es de vital importancia, ya que es desde aquí de donde se administran todas las responsabilidades del puerto, y el control de los parámetros de funcionamiento de los equipos electrónicos y eléctricos, dependerán directamente del mantenimiento de los conductores de alimentación, las cajas de breaker y de las tomas en mal estado.

El edificio de operaciones tiene igual importancia, ya que en el se encuentran instalados todos los equipos de control para la seguridad del puerto, por lo que su mantenimiento tiene la misma importancia que el edificio administrativo.

Los puestos de guardias deberán tener una óptima iluminación y corriente ya que los guardias reportan diariamente todas las novedades eléctricas que suceden.

En los equipos eléctricos existen muchas piezas móviles por lo que mensualmente se deberán estar engrasando para evitar la corrosión que es el agente negativo de las piezas eléctricas y sobre todo de este puerto

Este es un trabajo que se volverá rutinario para los encargados de mantenimiento ya que todos los UPS funcionan a base de baterías, y en especial los que son abiertos, usan baterías recargables y el nivel del agua destilada jamás deberá de bajar de su límite inferior indicado.

Para evitar que los cajetines de paso se llenen de desperdicios, se deberán revisar mensualmente estos, y comprobar que los conductores de alta tensión se encuentren libres de tierra o que los pozos estén con basura.

#### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO TRIMESTRAL Y SEMESTRAL**

El mantenimiento preventivo trimestral y semestral consistirá en la prevención del sistema de alta tensión y los equipos de generación de lo cual dependerá el buen funcionamiento de las instalaciones del puerto.

Los aisladores de alta y de baja tensión permanecen constantemente Expuestos a la brisa marina al igual que la herrageria, lo que implica que estos elementos se corroen y se vuelvan conductores, provocando descargas y consumo de energía que causan daños en el sistema. El polvo junto a la brisa marina forman una capa en los aisladores por lo que la aplicación de químicos nos ayudarán a solucionar estos inconvenientes y a mantener nuestro sistema aislado de las estructuras metálicas, y de las aves que vuelan cerca del puerto. Las estructuras metálicas también serán sometidas trimestralmente a este mantenimiento, ya que se deberá aplicar una capa de pintura anticorrosiva.

Los seccionadores al igual que todos los equipos que forman el sistema eléctrico serán sometidos al mantenimiento trimestral y sobre todo estos equipos (los seccionadores de alta tensión) que ya han cumplido su ciclo de vida y que se encuentran funcionando en forma precaria o antitecnica.

Los seccionadores de los demás bancos de transformadores se le deberá aplicar una grasa de tipo animal para evitar la corrosión y que su funcionamiento responda en los momentos en que se provocan los corto circuito en cualquier parte del puerto.

Se llaman puntas de alta tensión a todos los cables que llegan o salen de los seccionadores o cajas porta fusibles, y que tienen como finalidad aterrar el cable apantallado que es el que conduce la alta tensión (13.800 voltios) y se encarga de descargarlo toda sobre tensión o corrientes, a estas puntas se le deberá dar el mismo tratamiento químico que a los aisladores.

Todo transformador esta expuesto a presiones elevadas ya que en funcionamiento normal el aceite que sirve de refrigerante del núcleo, en donde se encuentran las bobinas, se provocan grandes temperaturas, que hacen que el aceite comience a hervir y provocan gases, que al encontrarse en un medio sellado por empaquetaduras de neopreno, no salen al medio ambiente mientras se encuentren

estas en buen estado. Y la válvula de seguridad funcione correctamente disparando las veces que sean necesarias estos gases, Cuando no sucede una de estas condiciones el aceite comienza a salirse del tanque viéndolo a simple vista, por lo que hay que darle el debido mantenimiento correctivo.

Los seccionadores son equipos eléctricos utilizados como protecciones del sistema, y son contruidos en gran parte de cobre, este material al estar expuesto siempre al medio ambiente dentro del puerto, es fácil de corroerse, por lo que su mantenimiento se lo deberá realizar trimestralmente aplicando líquido desoxidante.

Como una seguridad para el puerto, y de esta forma comprobar que los equipos de generación están en óptimas condiciones, se deberá hacer funcionar todas las unidades con el máximo de carga permisible durante 8 horas por lo menos, y constatar de esta forma que todo el sistema eléctrico al momento de la generación. (Temperatura de funcionamiento, presión del agua, y del aceite, consumo de aceite, consumo de combustible, sistema de arranque, baterías, ruidos que se pudieren provocar, ajustes necesarios que se requieran) funcionan sin novedad.

Con el paso de los días los conductores son sometidos a variación de tensión y a esfuerzos mecánicos por los vientos y la elongación que sufren por efecto del clima, son propensos arrancarse cerca de los aisladores. Para evitarlo trimestralmente se deberá retemplar todo conductor que se encuentre en estas condiciones. En forma visual también se deberá comprobar las líneas picadas, empalmadas y empalmes flojos.

Con los resultados obtenidos en la prueba del punto 2.6 se abrirá una bitácora, en la que se anotaran

todas las novedades de cada uno de los generadores, y sobre todo los parámetros resaltados en el punto (2.6).

Los paneles de distribución deben ser sometidos a reajustes constantes y limpieza de contactos con la aplicación de químicos. Del seguimiento o cumplimiento de este punto dependerá en gran parte el funcionamiento del puerto.

El sistema de medición deberá ser desconectado anualmente para su mantenimiento, el cual consistirá en la limpieza de todos sus terminales y cables de conexión, y aplicar químicos para evitar sulfatación, para de esta manera realizar todos los ajustes necesarios en los mismos, o remplazar los cables que hayan sido sometidos a temperaturas elevadas.

### **c.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMESTRAL**

Cambiar todas las lámparas que vienen fallando durante el semestre y que sus horas útiles de vida han terminado.

Aplicación de químicos en lámparas y líneas, tanto de alta como de baja para evitar que las aves se posen sobre las mismas.

Chequeo y mantenimiento de todas las cajas térmicas y equipos de Arranques electromagnéticos.

Aplicación de limpiadores de contactos y desoxidante en los arrancadores electromagnéticos.

Revisar y comprobar que en los tableros de distribución en alta tensión Se encuentren totalmente operativos, sobre todo los brazos mecánicos

Comprobación de los seccionadores y fusibles a lo largo de la línea de alta tensión

Comprobación y pruebas del sistema de aterramientos y neutros flotantes

Limpieza total del sistema de medición y aplicación de químicos

Aplicación de pintura anticorrosiva en las partes metálicas expuestas a la intemperie y en la cerrajería del sistema.

**OBSERVACIÓN.-** El mantenimiento preventivo semestral se ha obviado por encontrarse incluido dentro del mantenimiento preventivo trimestral, y se lo señala por ejemplo, en el punto 2.11 del mantenimiento trimestral, al final del detalle esta Ref. (3.8) lo que quiere decir que ese punto del mantenimiento trimestral corresponde el mantenimiento preventivo semestral

#### **d.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo consiste en corregir y planificar las necesidades de las instalaciones eléctricas del puerto, entre las principales tenemos:

Cambio de seccionadores en patio 300 y patio 500.

Construcción de tableros de comprobación en patio 500 y patio 600, en el muelle marginal # 3 y en el muelle internacional # 1, edificios de operación y administrativo.

Reparación del sistema de transferencia automática del generador de 240 kva para ser instalado en el edificio administrativo.

Construcción del sistema de regulación automática y del sistema de transferencia automática en el generador de 54 kva del edificio de operaciones.

Chequeo del gobernador del generador de 560 kva.

Construcción del sistema subterráneo de alta tensión desde el patio 500 hasta el edificio de operaciones.

Construcción del sistema telefónico subterráneo.

Realizar cambio de transformador de 750 kva ubicado en el patio 600 por el de 500kva ubicado en el patio 300.

### **DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El cambio de seccionadores en los patios 300 y 500 es de primordial importancia ya que los existentes están totalmente en desuso y han cumplido su ciclo de vida, estos seccionadores implican un gran peligro al operarlos ya que cuando se realiza cualquier maniobra con ellos delante del operador se forma un arco sumamente peligroso, es recomendable remplazarlo con unos seccionadores de fluoruro, los mismos que son herméticos y manejados a distancia a través de un simple control.

Cuando ocurre una falla en alta tensión como la falta de una o dos fases, corte del cable blindado en las vías subterráneas, o un simple cortocircuito. No existe ningún equipo instalado con el que se pueda detectar en forma rápida, si no que hay que someterse a algunas pruebas para comprobar el daño y sus consecuencias, esto ocurre con las sub-estaciones de transformación ubicadas en los patios 500, en el patio 600, en el muelle marginal #3, y el banco de transformadores de los edificios de operaciones Y administrativo, en donde se deberá construir un tablero preferiblemente de PVC o, de fibra de vidrio. En donde deberán de ir instalados: 1 Voltímetro, 1 selector volumétrico, 1 amperímetro, 1 selector amperimétrico, 3 transformadores de corrientes, 3 luces pilotos de señalización. Equipos que a simple vista nos dirán en forma inmediata en donde ocurrió la falla. Se

deberán construir 5 paneles de este tipo y ser instalados en cada uno de los bancos de transformadores.

Existe el generador MWM-240 KVA que se encuentra en el patio 300 junto al generador CUMMINS - 560 KVA el mismo que tiene en la actualidad el sistema electrónico fallando, este generador en el año 1997 se encontraba ubicado en la parte de estacionamiento de carros del edificio administrativo, pero por motivos de emergencias se lo traslado al patio 300 y desde el año en mención se encuentra sin prestar ningún servicio, el arreglo de este generador consistirá en : el sistema de transferencia automático que es electrónico deberá funcionar a la perfección, y sus disyuntores que son electromagnéticos deberán realizar el trabajo de conexión y desconexión las veces que se requieran las maniobras de pruebas, y el generador en su parte mecánica y eléctrica deberán ser revisadas, y reajustadas para su correcto funcionamiento.

En el edificio de operaciones existe un generador de marca LISTER de 54 KVA que tiene la particularidad de tener un regulador de voltaje manual, esto quiere decir que cuando se arranca el generador deberá estar pendiente del voltaje, regulándolo manualmente hasta que tome toda la carga con la que va a permanecer mientras este funcionando. Se propone : eliminar el sistema de regulación de voltaje manual y remplazarlo por un regulador de voltaje electrónico que deberá responder a todas las necesidades requeridas por el generador y regularse automáticamente. Así también se le construirá una transferencia automática para que este, que es uno de los lugares críticos del puerto no permanezca mas de un minuto sin energía, y los muelles internacionales uno, y dos permanezcan iluminado independientemente de lo que pase en el resto del puerto.

El generador CUMMINS de 540 KVA que se ubica en el patio 300, siendo este el de mayor

capacidad tiene el inconveniente que debe de calentarse por lo menos 4 horas antes de entrar en servicio, lo que implica que el puerto deberá estar 4 horas a oscuras hasta que este caliente, su daño está en el gobernador ya que cuando se pone en funcionamiento comienza a jugar como un péndulo a de reloj, y si se lo pone en servicio inmediatamente como cualquier otro generador este no responde, desmayándose su funcionamiento, se debe cambiar el gobernador por uno electrónico.

Cuando se construyó el puerto de Manta toda la línea de alta tensión fue subterránea, teniendo una duración de aproximadamente 30 años se cambió gran parte de ella a aérea por que comenzó a reventar internamente y no se podía hacer mantenimiento ni cambio de líneas debido a que la misma, su canalización estaba totalmente tapada y habían colapsado todas sus cajas de revisión que dicho sea de paso estos eran simple pozos de mano (40 x 40 x 50 Cm.). En la actualidad existe un pozo de estos que está trabajando con la alimentadora que va al edificio, el que podemos constatar que no se puede trabajar dentro del mismo, en los momentos que se requiere hacerlo. Actualmente se usan los pozos de manos que sirven para revisar el paso del cable y son construidos alternadamente con los de revisión, estos por lo general tienen una profundidad de 1,20 Mts. y quedan 10 Cm encima de la calzada para su identificación.

Se deberán cambiar con ductos de PVC serán antiinflamable, de alta presión, de 125 PCM y de 110 mm o cuatro pulgadas ( 4" ) y se utilizará la misma zanja para llevar la tubería por donde irán los cables telefónicos, como también se llevará un ducto adicional que quedará como reservas de futuras construcciones eléctricas. La zanja de este ducto irá por el margen izquierdo del puerto y será de 1,20 Mts. de profundidad, los conductores serán tres cables blindado de 15 KV y deberá ser apantallado con empalmes únicamente en los pozos de revisión.

En la construcción del sistema telefónico se lo realizara tomando en cuenta que la acometida deberá ser por lo menos de 200 pares y que se deberá construir un armario dentro de las instalaciones del puerto con la instalación de por lo menos 5 cajas de dispersión, el mismo estará bajo la responsabilidad del equipo de mantenimiento.

En el patio 600 se encuentra instalado un transformador de 750 KVA pero el transformador principal es de 500 KVA estos transformadores deberán ser cambiado uno por el otro ya que cuando trabaja el generador el transformador de 500 KVA es quien entrega energía a todo el puerto y al tener uno de mayor capacidad estamos restándole capacidad de entrega de tensión y corriente.

## CAPÍTULO VI

### 6. EXPERIENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA MATERIA

Manta es un puerto natural, no tiene canales de ingreso, se puede entrar del Norte y del Este, ventaja que no tiene ninguno de los otros tres puertos existentes en el país.

En cuanto a la profundidad del agua, Manta tiene facilidades para recibir, sin problema, barcos de más de 90 mil toneladas, con una profundidad de 12 a 13 metros; en estos momentos se puede ingresar un buque con capacidad para 3 mil contenedores.

A los 31 años de actividad, por primera vez se hizo un dragado, ante la sedimentación relacionada con su desembocadura de los ríos, y sobre todo en épocas del fenómeno de El Niño.

En América del Sur, el punto más saliente hacia el Pacífico está en Ecuador, que es la Puntilla de Santa Elena, y como puerto del Pacífico, Manta.

Se encuentra a una latitud de 00°55'35" S y a una longitud de 80°43'02" W.

Situado a 25 millas náuticas de la ruta internacional, cuenta con la ventaja geográfica que hace que esté simétrico a los mercados de Colombia, Centroamérica, San Diego, Los Ángeles, en el norte, y hacia el sur con Perú y Chile.

Al ser equidistantes, se está cerca del Asia y hasta las mismas distancias hacia el Norte y al Sur, lo que no sucede con otros puertos.

Para servir tanto a las naves como a los contenedores, el puerto tiene: Atracadero N° 2 del muelle internacional N° 1 y el atracadero N° 3 del muelle internacional N° 2, de 200 metros de longitud cada uno, por tanto, los buques portacontenedores, para sus operaciones de embarque y desembarque, cuentan con 400 metros de atracadero y con un delantal del muelle de 45 metros de amplitud, permitiendo un área de trabajo de 9 mil metros cuadrados aproximadamente y donde cómodamente se puede realizar operaciones pre-stacking de contenedores.

También dispone de 80 tomacorrientes de 440V para contenedores refrigerados.

El acceso directo de puerto abierto y calado natural (12 metros-MLWS) es una ventaja competitiva, porque no presenta problemas al ingreso de las naves a los muelles internacionales, tampoco tiene problemas de congestionamiento de tráfico, facilidades que difícilmente pueden superar otros puertos.

Su recorrido de media milla para el ingreso al muelle se lo realiza en 20 minutos, ventaja que supera a otros puertos, que tienen distancias mayores, de hasta 52 millas.

Autoridad Portuaria de Manta mantiene operativos los muelles de atraque y sus instalaciones básicas, como bitas, cornamusas, defensas y las que considera necesarias.

La permanencia en muelles de los barcos desde su atraque hasta su desatraque ha registrado: tiempo mínimo de permanencia en muelle: 7,5 horas; y, tiempo máximo de permanencia en muelle: 18,37 horas.

Las horas mínimas de trabajo, han sido 4,4, horas; y las horas máximas 14,3 horas.

Los promedios manejados en el puerto para la recepción y manejo de contenedores son:

TEU'S por buque: 332

TEU'S por hora de trabajo: 37

Estadía en puerto por buque: 11 horas

Estadía en muelle pro buque: 10 horas

## CAPÍTULO VII

### 7. PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN.

#### 7.1. IMPLEMENTACIÓN.

Autoridad Portuaria de Manta debe implementar talleres de mantenimiento, mecánica industrial, mecánica de motores estacionarios, eléctrico y un departamento de mantenimiento de obras civiles.

Estos talleres deben estar situados en una parte del muelle, o atracadero para de esta forma pueda brindar un servicio de mantenimiento a las diferentes embarcaciones, en estas dos áreas y con personal calificado para que trabajen con todas las normas de seguridad.

a). **Taller de Mecánica.-** Debe estar equipado con máquinas herramientas, equipos y herramientas y con personal calificado.

En lo referente a máquinas herramientas se puede contar con:

1 tomo grande

1 tomo pequeño

1 fresadora grande

1 máquina soldadora eléctrica

1 máquina soldadora autógena

1 taladro de pedestal

1 prensa hidráulica

1 taladro de mano

1 esmeril

Herramientas manuales (banco de trabajo, tornillo banco o prensas).

Este taller estaría capacitado para prestar servicios de tornería, trabajos de fresadora (piñones grandes, engranajes), y todo tipo de trabajos de soldadura, etc.

El costo aproximado para la implementación de este taller es de S/.

**b).Taller de Motores Estacionarios:**

Este taller debe estar equipado con lo siguiente:

1 banco de prueba para inyectores

1 lámpara de coger el tiempo

1 tecla grande

1 mesa de trabajo

2 saca válvulas

2 juegos de llaves (en pulg. y en mm)

1 juego de llaves de corona, de boca y mixtas

martillos

Los servicios que presta este taller es de reparaciones de máquinas, calibraciones, arreglo de bombas, cambio de rodamientos, cambio de retenedores, etc.

Con esto evitamos que cada propietario de embarcación contrate personal inexperto, sin el conocimiento mínimo de Seguridad Industrial, poniendo en peligro la vida de los trabajadores, la del muelle y de las embarcaciones.

Este taller tendrá un costo aproximado de S/.

## **7.2. FINANCIAMIENTO**

El taller de Mantenimiento será financiado con las tasas por los servicios que paga cada embarcación a Autoridad Portuaria de Manta, por ocupar los muelles y el servicio de Mantenimiento que también debe pagar la embarcación que ha utilizado estos servicios.

También es conveniente que Autoridad Portuaria de Manta, dentro de sus instalaciones, es decir en los muelles se ubiquen **Baterías Sanitarias**, ya que todo el personal que labora en estas áreas, tienen que hacer sus necesidades biológicas en las piedras o en los muros del rompeolas.

Estas instalaciones deben estar ubicadas en el Muelle Marginal de Cabotaje y otras en el Muelle Marginal Pesquero, ya que todas las personas que se encuentran dentro del recinto portuario tienen acceso a estos muelles.

El costo de estas baterías sanitarias consultando con un Ing. Civil tienen un costo aproximado de S/.

## CAPÍTULO V I I I

### 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1. CONCLUSIONES

Se puede decir que Autoridad Portuaria de Manta en lo referente a Mantenimiento mecánicos y eléctricos no cuenta hoy en día con estos departamentos ni siquiera para las necesidades más apremiantes, ya que todo esto esta privatizado.

Lo que la Autoridad Portuaria de Manta ha hecho con los departamentos de Mantenimiento considero que no es lo más adecuado, por que dependen de la empresa privada para cualquier arreglo mecánico, lo único que trae consigo es una pérdida de tiempo; que no es recomendable por que trae retrasos en los trabajos, mucho más cuando se trata de cargas y descargas de un puerto que lo que más se recomienda es rapidez agilidad y seguridad.

Por lo que se puede apreciar es que se desconocen los beneficios de un buen departamento de mantenimiento para que apliquen los tipo de Mantenimiento que se requieren, con buena organización, planificación y un buen mantenimiento preventivo y de esta manera evitar gastos innecesarios, pérdidas de tiempo en los trabajos, pago de horas extras y tal vez arriendo de otras máquinas y equipos para que reemplace la que está averiada.

## **8.2. RECOMENDACIONES**

Autoridad Portuaria de Manta no puede desaparecer este departamento, ni el personal que labora en ellas, por el contrario debe darle mayor importancia, ya que no existe ninguna empresa en el mundo que no requiera de un Departamento de Mantenimiento, considerando que Autoridad Portuaria de Manta posee grandes equipos y maquinarias.

Tener un buen mantenimiento significa rapidez, ahorro y de esta manera poder evaluar en que condiciones se encuentran los equipos y maquinarias; también es necesario que la propia entidad, en este caso Autoridad Portuaria de Manta realice los diferente tipos de mantenimiento a ejecutarse, tanto para los equipos, maquinarias y para las embarcaciones, de su propiedad como para otras compañías, para así de esta manera hacerlo de una forma más técnica y con todas las normas de seguridad que el trabajo amerita.

Es innegable que Autoridad Portuaria de Manta requiere de un mantenimiento eficaz, pero en la actualidad ya no cuenta con estos departamentos, por que su política es desaparecer todo el personal que se encuentra a su cargo por recomendaciones de DIGMER, sin darse cuenta que se requiere de una mejor planificación, organización y control; para esto es necesario sugerir lo siguiente:

- 1.-En la Organización.
- 2.-En la planificación y control.
- 3.-En la programación.

### **En la Organización:**

En el departamento de Mantenimiento se involucra dos consideraciones importantes:

- a) la localización del mantenimiento en la estructura general de la organización.
- b) la organización interna del departamento.

Cada consideración se puede resolver si se examinan las funciones básicas que deben realizar el mantenimiento.

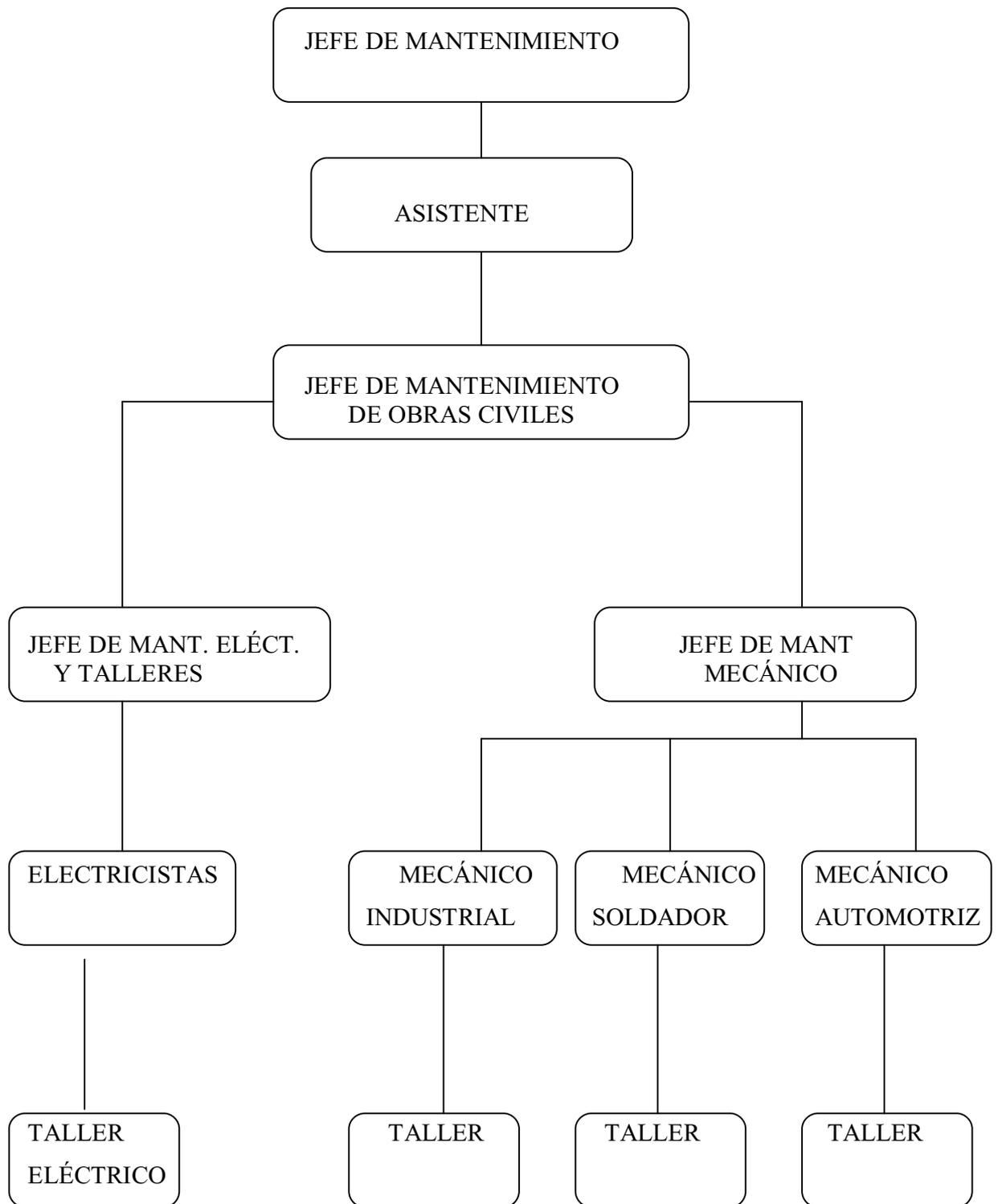
El examen de la estructura funcional de cualquier actividad permite siempre la asignación lógica de la responsabilidad y la autoridad para crear una organización sólida y funcional, siendo necesario sugerir el siguiente organigrama para una mejor estructuración del departamento de mantenimiento.

En este Organigrama con relación al de la empresa, se ha incluido al Supervisor de Mantenimiento, quién será el responsable de planificar las labores de mantenimiento en coordinación con el Jefe de Planta y cuyas obligaciones serán las siguientes:

- Será el responsable de la organización y funcionamiento general del mantenimiento y de la coordinación de las actividades de taller y bodega.
- A través de informes, controla la aplicación de los costos directos, indirectos y generales del mantenimiento.
- Controla la distribución del personal de mantenimiento, de acuerdo a la planificación del trabajo.

- Estudia y determina contratos con terceros en el servicio de mantenimiento, verificando la viabilidad técnica y económica.
- Clasifica, estandariza y codifica los materiales de mantenimiento.
- Controla el inventario de materiales de mantenimiento.
- Estudia y determina la distribución del taller y los requerimientos de las herramientas y equipos.
- Inicia programas para el mejoramiento de los métodos y los costos del trabajo de mantenimiento.
- Ayuda activamente en el establecimiento, revisión y aplicación de todos los programas de seguridad.
- Analiza su procedencia y causas de las manifestaciones que conducen a los servicios de mantenimiento y toma las acciones correctivas.
- Interpreta las políticas de relaciones obrero-patronales, para ayudar a solucionar quejas no resueltas.
- Mantiene clasificados y actualizados catálogos, hojas de vida, planos en general y programaciones de las tareas a los equipos de la entidad.

Al incluir al Supervisor en este departamento ha sido con la finalidad de que se haga realidad las políticas de la Entidad en lo relacionado al mantenimiento de la entidad, para así poder mejorar la organización y tener mayor control en los procedimientos de los trabajos, evaluando sus consecuencias operacionales y la contratación del cumplimiento de las normas de seguridad.



**En la Planificación y Control:**

Para poder desarrollar un sistema de control planificado, primero debemos establecer las necesidades para dicho sistema:

Las cuales son:

- Identificación de los requerimientos de mantenimiento, los mismos que pueden ser periódicos o de otra clase.
- Archivo de las acciones periódicas de mantenimiento.
- Provisión de información técnica e instrucciones; y
- Establecimiento de registros de mantenimiento.

La finalidad de la planificación y control, es la coordinar y supervisar el trabajo realizado, así como los costos que representan al realizarlos, teniendo como elementos básicos los siguientes:

- a) La planificación del trabajo; ideal para trazar un camino para el mantenimiento.
- b) La orden de trabajo; para organización y autorización del trabajo.
- c) La prioridad del trabajo; para darle la importancia necesaria del trabajo a realizarse.
- d) Las inspecciones; para la verificación del funcionamiento de los equipos.
- e) La estimación y control de horas; para determinar la magnitud de las tareas.
- f) El control de materiales; para conocer el consumo que se incurre en cada tarea.
- g) Sistema para control de costos; para conocer y controlar los gastos que representa la

realización de un trabajo.

h) Sistema de información y registro de datos; para tener a la mano el historial de cada equipo y los trabajos realizados.

### **En la Programación:**

La esencia de la programación es mantener un balance adecuado entre la capacidad de trabajo y cargas e trabajo, para lo cual se requiere de información detallada y objetiva para disponer las operaciones en el mejor orden posible y determinar el tiempo, inicio, duración, personal y equipo necesario para la ejecución.

La programación del mantenimiento debe ser realizado por el supervisor de mantenimiento auxiliado por las ordenes de trabajo. Las tareas analizadas deben programarse de acuerdo con las condiciones de operación, esquemas de producción, materiales y con el personal disponible, las que se registrarán en una hoja de programación diaria que se utiliza como base para el mejoramiento y corrección en las tareas asignadas y luego poder diseñar los cronogramas y actividades de cada equipo.

A través de la programación el Supervisor minimizará la pérdida de tiempo al realizar cualquier tarea, además de tener el conocimiento de las causas para la nueva programación y permitir la correlación de las actividades de producción con el mantenimiento en contraposición a los requerimientos de la fuerza de trabajo, a los

tipos y clases de interrupciones, y a la influencia sobre las actividades de la programación.

A continuación se presenta un modelo de programación diaria.

### **8.3. BASES PARA LA PROGRAMACIÓN**

El trabajo preciso de programación se basa en los diferentes tipos de información que se reúne durante la fase de planificación, así tenemos:

Disposición del personal técnico y el equipo necesario para ejecutar el trabajo.

Conocimientos de las alternativas posibles para la ejecución de los trabajos de acuerdo a los recursos disponibles, (mano de obra, material y equipo).

Tener en cuenta el tiempo exigido para cada operación y el personal para ejecutarlo.

Después de haber visitado las instalaciones de Autoridad Portuaria de Manta y observado las condiciones en que se encuentran los equipos, sería conveniente sugerir o recomendar la aplicación del **Mantenimiento Preventivo por** considerarlo como el más adecuado para este tipo de Institución.

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Se lo define como "**El mantenimiento ordinario**" realizado antes de que se lo necesite. Tiene muchas ventajas pero NO ES EL CÚRALO TODO que muchos creen ver en él.

El objetivo del mantenimiento preventivo es mantener la maquinaria y equipo en buenas condiciones, de tal manera que no ocurran averías, y así las respiraciones de emergencia sean mínimas.

El mantenimiento preventivo se basa en las siguientes operaciones.

### **INSPECCION+EVALUACIÓN+RECAMBIO+REPARACION DE RUTINA**

El mantenimiento preventivo debe ser planeado, lo que significa, determinar mano de obra y materiales necesarios; todo esto se traduce en un mayor costo inicial y no tan pequeño en su continuación. Sin embargo se puede hablar e ahorros en las operaciones de mantenimiento a través de:

- 1 . Decrece el riesgo de daños secundarios en la planta y en el equipo.
2. Decrece el tiempo extra del personal de mantenimiento.
3. Permite una mejor utilización de la mano de obra y la mano de obra especializada, por el destino de hombres apropiados para trabajos apropiados.
4. Dando una mejor utilización de los materiales y control de inventarios, contra y a

través del trabajo que ha sido esquematizado.

5. Manteniendo las máquinas en operación a su máxima capacidad

**"RESUMIENDO TODO LO EXPRESADO EN LOS PÁRRAFOS ANTERIORES  
PODEMOS DECIR QUE ES IMPRESCINDIBLE LA NECESIDAD DE  
FOMENTAR LA:**

CULTURA DEL AHORRO  
ASI MISMO, REITERAMOS EL QUE  
MANTENER ES CONSERVAR  
CONSERVAR ES AHORRAR  
POR LO CUAL  
DEBEMOS HACER CONCIENCIA  
DEL GRAN  
VALOR QUE REPRESENTA EL  
MANTENIMIENTO"

## **BIBLIOGRAFÍA**

Autoridad Portuaria de Guayaquil. Guayaquil Ecuador

Autoridad Portuaria de Esmeraldas. Esmeraldas Ecuador

Autoridad Portuaria de Bolívar. Puerto Bolívar Ecuador

Autoridad Portuaria de Manta. Manta Ecuador

- Departamento Técnico

Internet.

- [www.directemar.cl](http://www.directemar.cl)

- [www.dop.cl](http://www.dop.cl)

- [apml@apm.gov.ec](mailto:apml@apm.gov.ec)



**ANEXOS**

## Técnicas e Instrumentos

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**CEPIRCI**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**  
**INSTRUMENTO DE ENCUESTA**  
**(AUTORIDADES PORTUARIAS)**

**OBJETIVO:** CONSEGUIR INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA, PARA LA REALIZACIÓN DE LA TESIS DE GRADO.

**SÍRVASE CONTESTAR LAS PREGUNTAS RELACIONADAS AL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA.**

1. ¿CONOCE LA EXISTENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA?

SI                            NO     

2. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LOS MUELLES RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

3. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

4. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO TELEFÓNICO RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

5. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

6. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

7. ¿CREE USTED QUE EL PUERTO DE MANTA TENGA UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUS INSTALACIONES?

SI

NO

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**CEPIRCI**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**  
**INSTRUMENTO DE ENCUESTA**  
**(USUARIOS)**

**OBJETIVO:** CONSEGUIR INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA, PARA LA REALIZACIÓN DE LA TESIS DE GRADO.

**SÍRVASE CONTESTAR LAS PREGUNTAS RELACIONADAS AL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA.**

1. ¿CONOCE LA EXISTENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA?

SI                            NO     

2. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LOS MUELLES RECIBEN MANTENIMIENTO.

	TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
	SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
	ANUAL	<input type="checkbox"/>
	OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
	OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
0	O MÁS	<input type="checkbox"/>

3. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LA ENERGÍA ELÉCTRICA RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

4. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO EL SERVICIO TELEFÓNICO RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

5. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

6. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

7. ¿CREE USTED QUE EL PUERTO DE MANTA TENGA UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUS INSTALACIONES?

SI

NO

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**CEPIRCI**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**  
**INSTRUMENTO DE ENCUESTA**  
**(AFIANZADOS DE ADUANAS)**

**OBJETIVO:** CONSEGUIR INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA, PARA LA REALIZACIÓN DE LA TESIS DE GRADO.

**SÍRVASE CONTESTAR LAS PREGUNTAS RELACIONADAS AL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA.**

1. ¿CONOCE LA EXISTENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA?

SI                            NO     

2. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LOS MUELLES RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

3. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LA ENERGÍA ELÉCTRICA RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

4. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO EL SERVICIO TELEFÓNICO RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

5. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

6. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

7. ¿CREE USTED QUE EL PUERTO DE MANTA TENGA UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUS INSTALACIONES?

SI

NO

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**CEPIRCI**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA**  
**INSTRUMENTO DE ENCUESTA**  
**(MARINA)**

**OBJETIVO:** CONSEGUIR INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA, PARA LA REALIZACIÓN DE LA TESIS DE GRADO.

**SÍRVASE CONTESTAR LAS PREGUNTAS RELACIONADAS AL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA.**

1. ¿CONOCE LA EXISTENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA?

SI                            NO     

2. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LOS MUELLES RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

3. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LA ENERGÍA ELÉCTRICA RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

4. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO EL SERVICIO TELEFÓNICO RECIBE MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

5. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

6. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO RECIBEN MANTENIMIENTO.

TRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 2 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OCASIONALMENTE CADA 3 AÑOS	<input type="checkbox"/>
O MÁS	<input type="checkbox"/>

7. ¿CREE USTED QUE EL PUERTO DE MANTA TENGA UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUS INSTALACIONES?

SI

NO

## Procesamiento de la Información

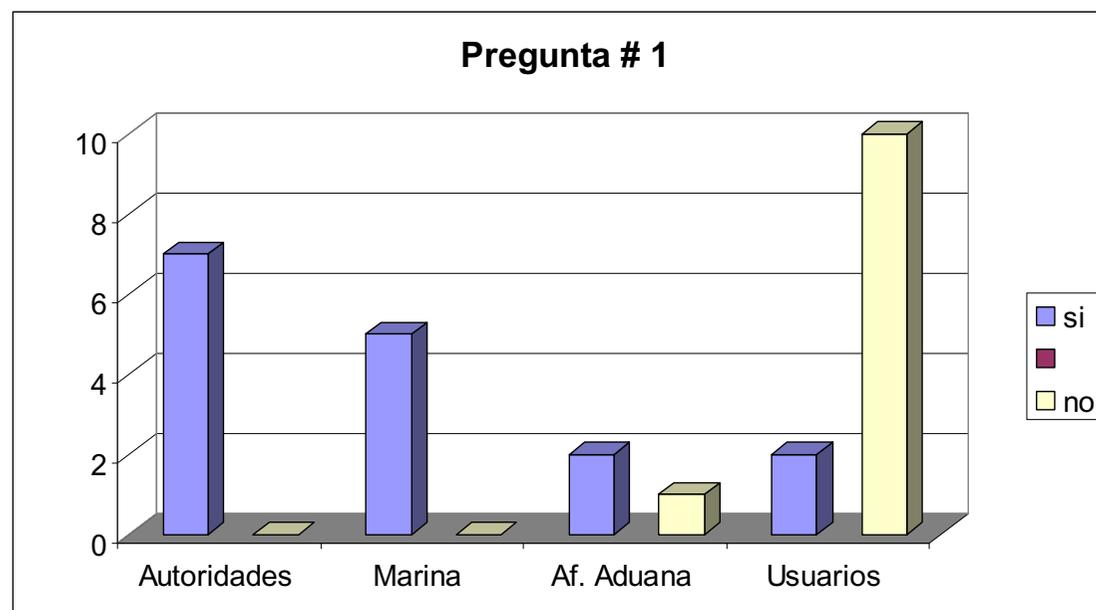
### TABULACIÓN DE DATOS

Preguntas	Autoridades (7)	Marina (5)	Af. Aduana (3)	Usuarios (12)
1	Si 7 No -	Si 5 No -	Si 2 No 1	Si 2 No 10
2	T 3 S A 1 c/2 años c/ 3 años más 3	T S A c/2 años c/ 3 años más	T 2 S A 1 c/2 años c/ 3 años más	T 2 S A 7 c/2 años c/ 3 años más 3
3	T 5 S 1 A c/2 años c/ 3 años más 1	T 5 S A c/2 años c/ 3 años más	T 3 S A c/2 años c/ 3 años más	T 6 S 3 A 3 c/2 años c/ 3 años más
4	T 7 S A c/2 años c/ 3 años más	T 5 S A c/2 años c/ 3 años más	T 3 S A c/2 años c/ 3 años más	T 9 S 2 A 1 c/2 años c/ 3 años más
5	T 5 S A c/2 años c/ 3 años más ocasionalmente 2	T 5 S A c/2 años c/ 3 años más	T 2 S A 1 c/2 años c/ 3 años más	T 2 S 1 A 4 c/2 años c/ 3 años más 3 no sabe 2
6	T 1 S 5 A 1 c/2 años c/ 3 años más	T 3 S 1 A 1 c/2 años c/ 3 años más	T 1 S 2 A c/2 años c/ 3 años más	T S 1 A 4 c/2 años 1 c/ 3 años más 4 no sabe 2
7	Si 7 No -	Si 5 No	Si 3 No -	Si 10 No 2

## Análisis e Interpretación de Resultados

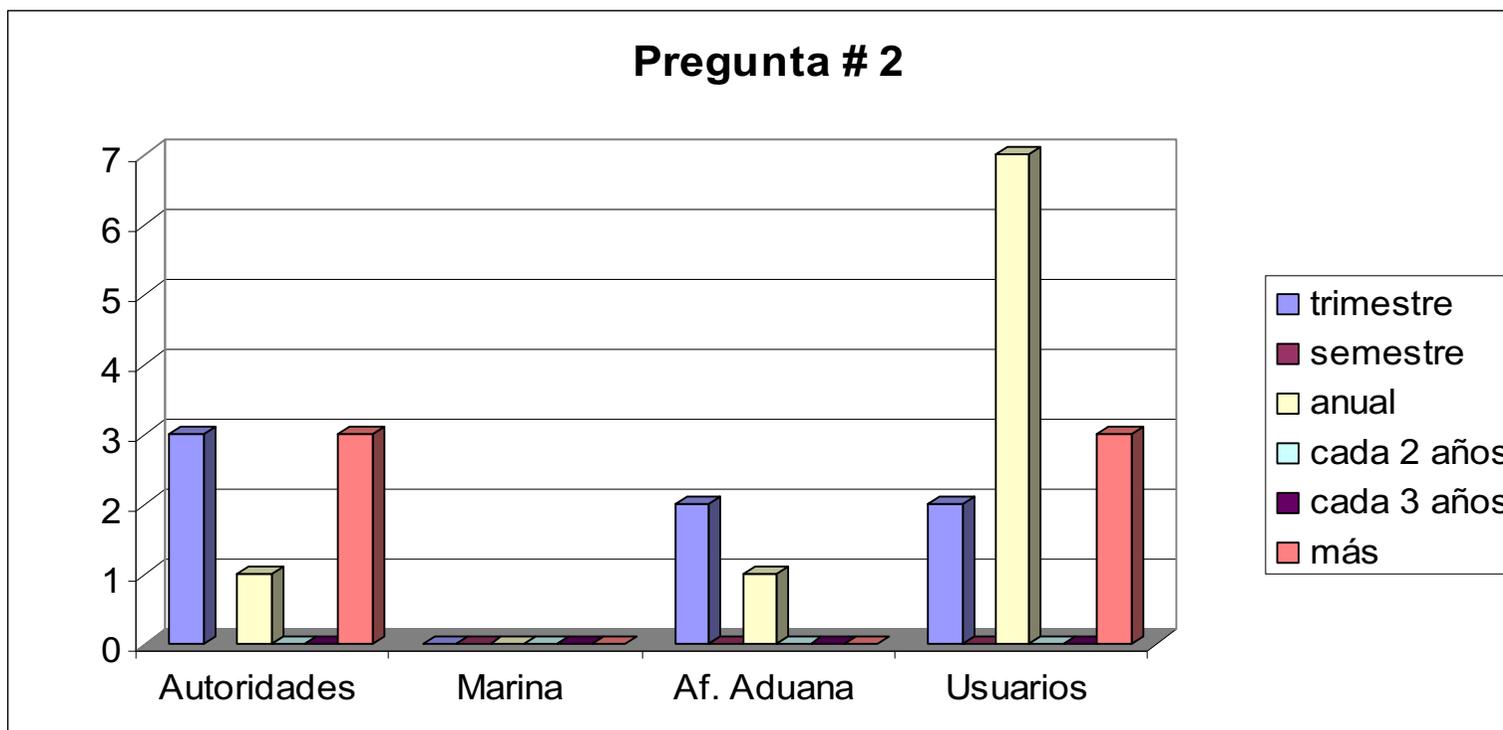
1 ¿CONOCE LA EXISTENCIA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE MANTA?

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
Si	7	5	2	2
no	0	0	1	10

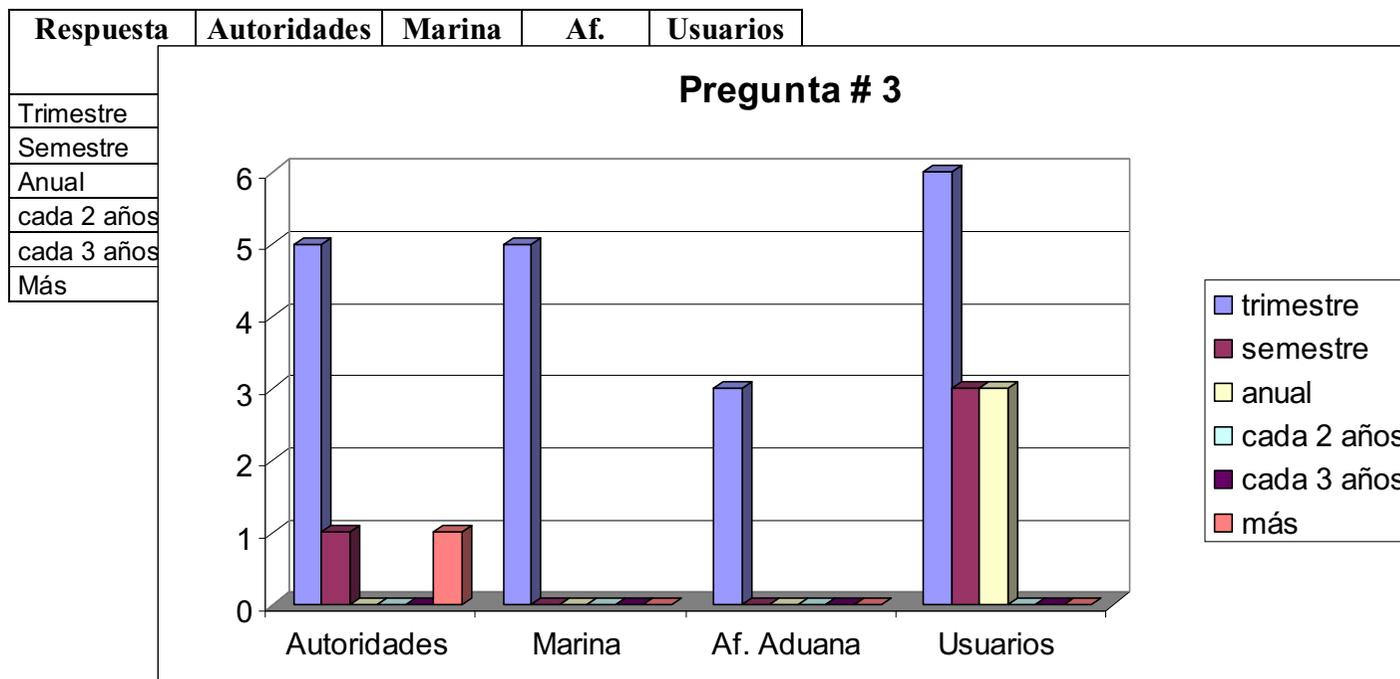


2. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LOS MUELLES RECIBEN MANTENIMIENTO

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
Trimestre	3	0	2	2
Semestre		0	0	0
Anual	1	0	1	7
cada 2 años	0	0	0	0
cada 3 años	0	0	0	0
Más	3	0	0	3

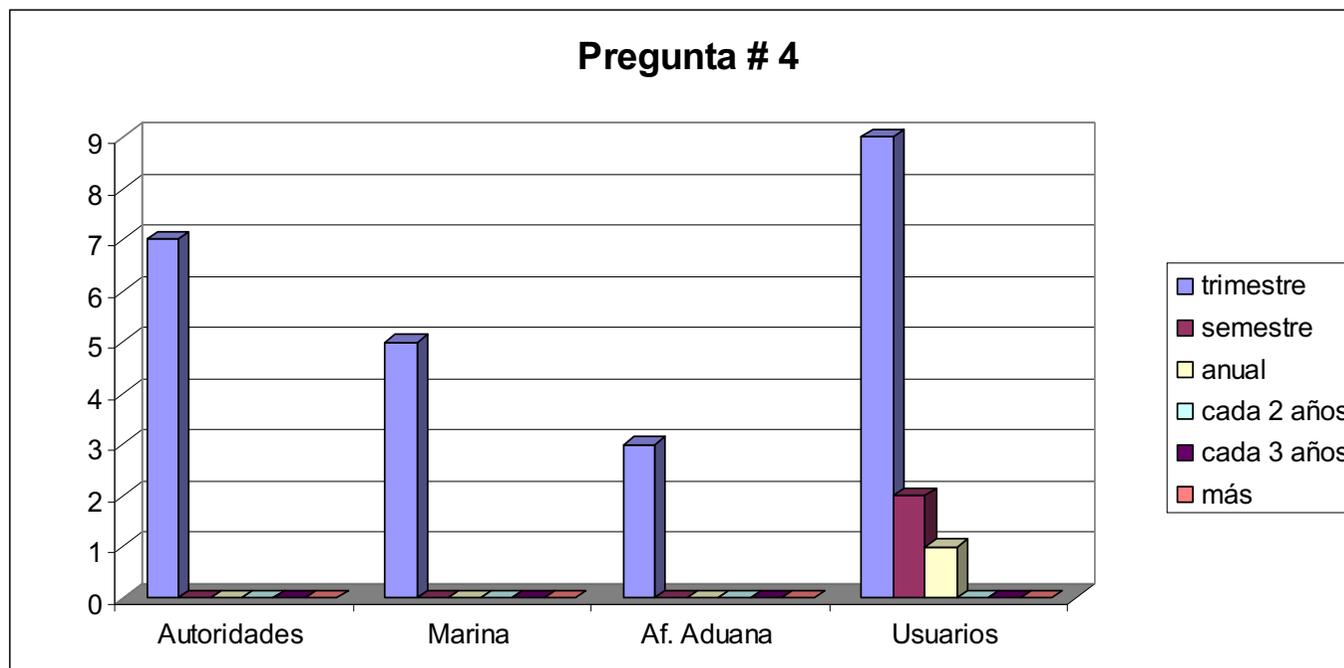


3. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA RECIBE MANTENIMIENTO



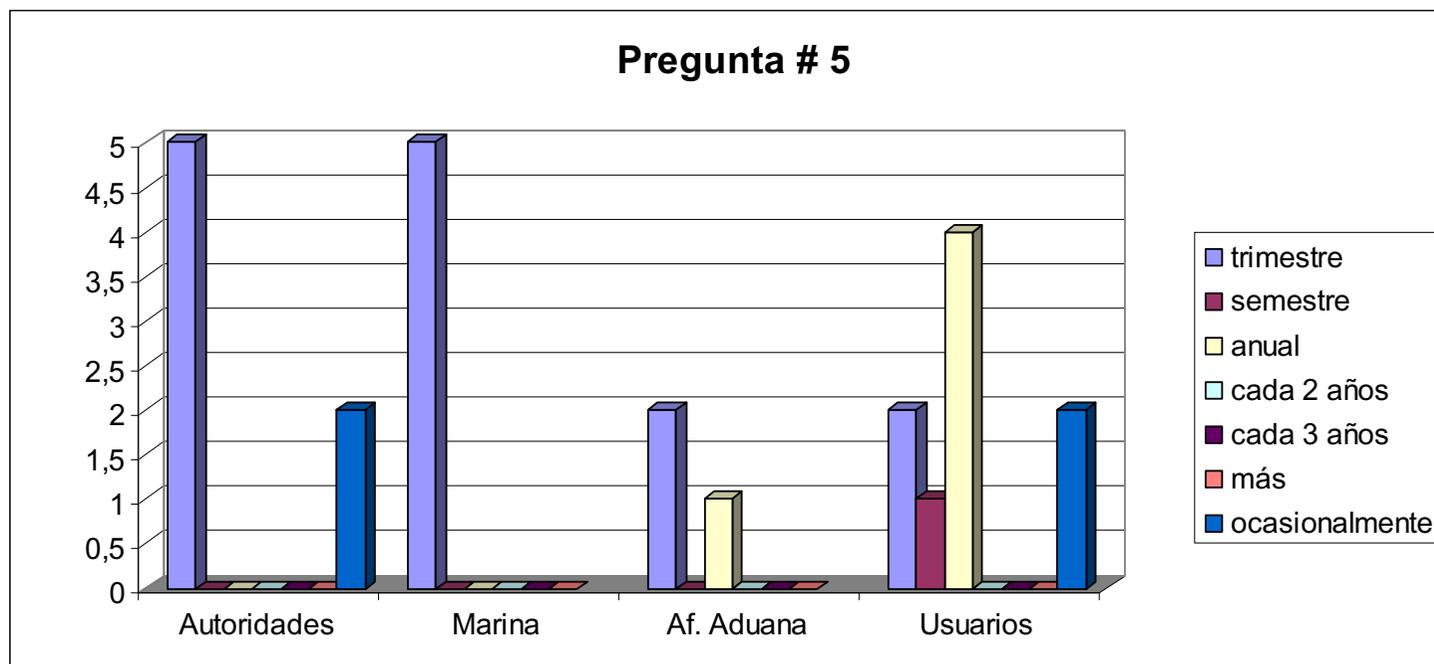
4. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO TELEFÓNICO RECIBE MANTENIMIENTO

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
Trimestre	7	5	3	9
Semestre	0	0	0	2
Anual	0	0	0	1
cada 2 años	0	0	0	0
cada 3 años	0	0	0	0
Más	0	0	0	0



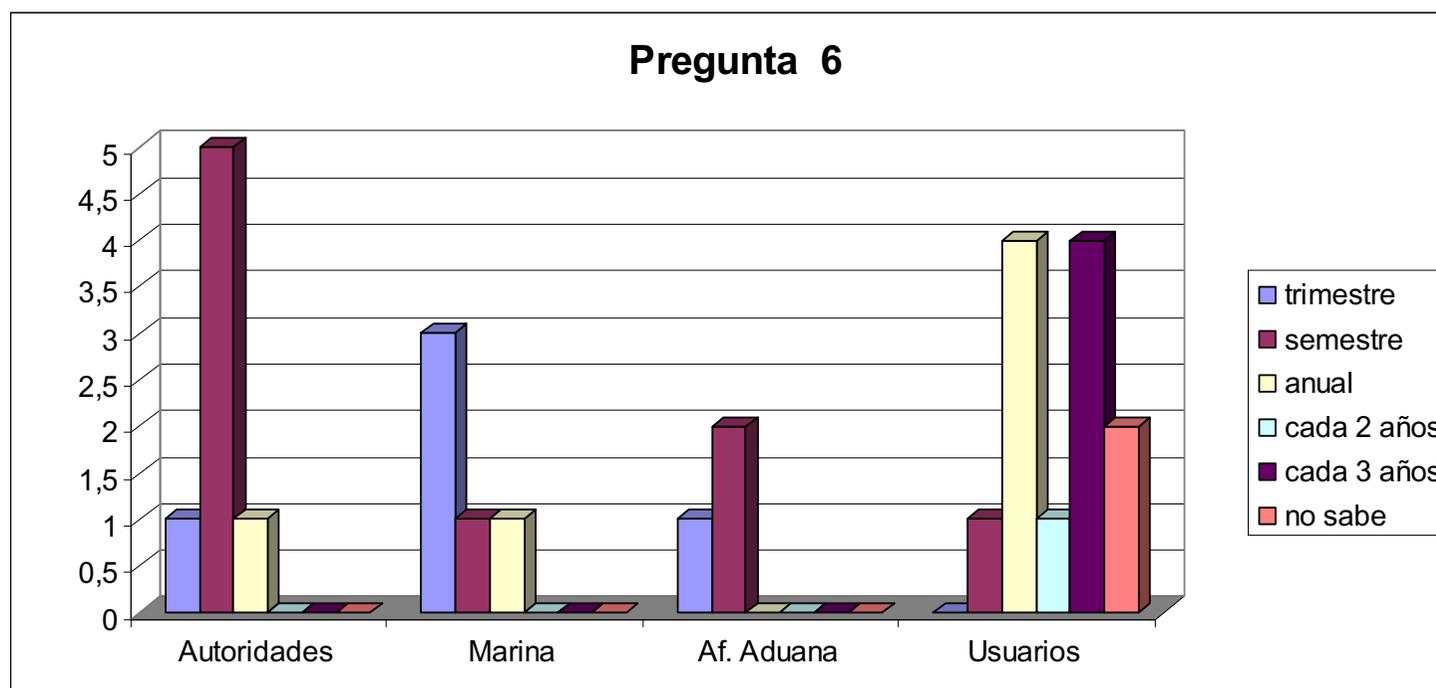
5. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE AGUA POTABLE RECIBEN MANTENIMIENTO

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
Trimestre	5	5	2	2
Semestre	0	0	0	1
Anual	0	0	1	4
cada 2 años	0	0	0	0
cada 3 años	0	0	0	0
Más	0	0	0	0
Ocasionalmente	2			2



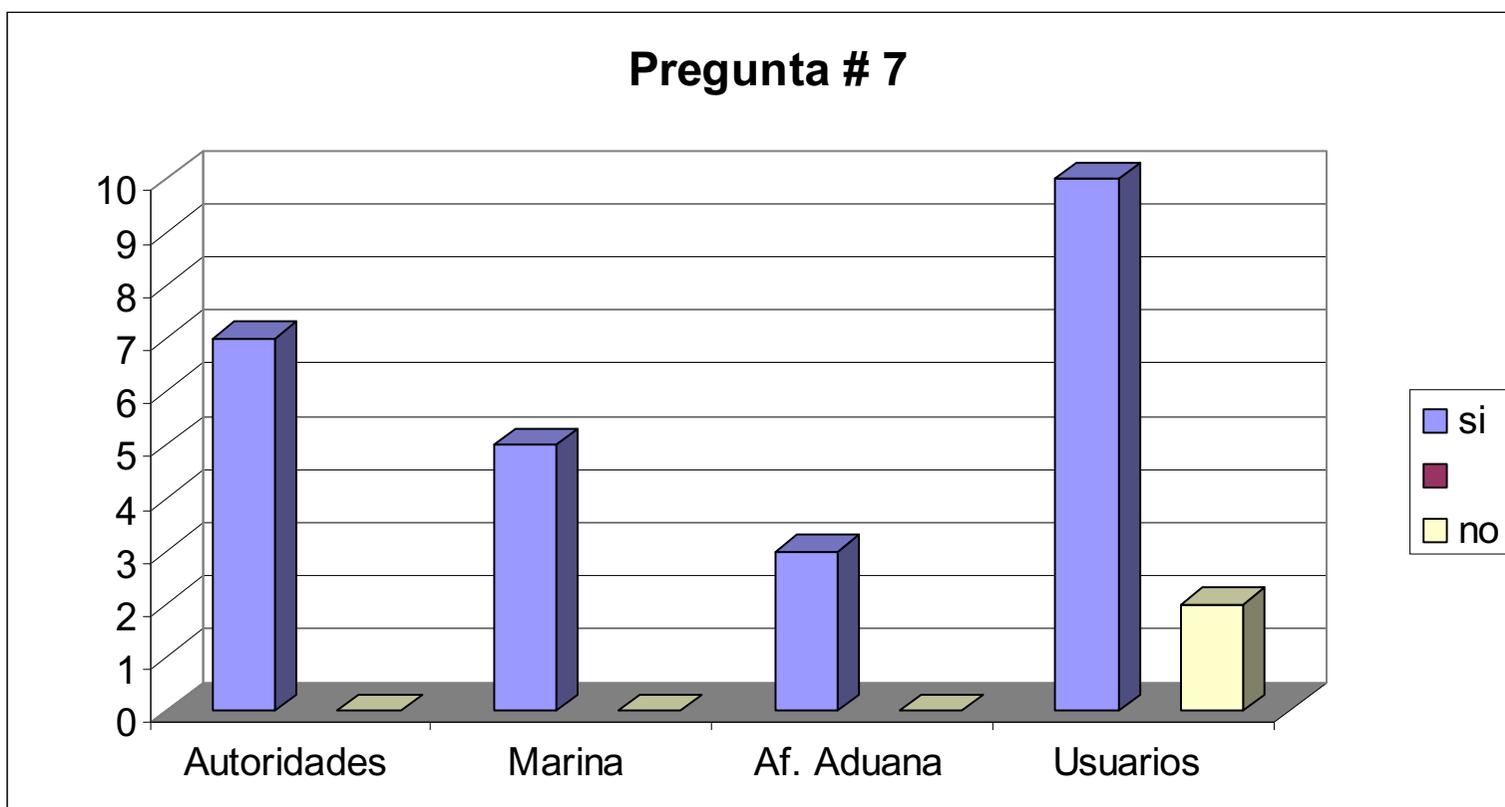
6. MARQUE CON UNA X EN EL CUADRO CORRESPONDIENTE CUANDO LAS INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO RECIBEN MANTENIMIENTO

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
Trimestre	1	3	1	0
Semestre	5	1	2	1
Anual	1	1	0	4
cada 2 años	0	0	0	1
cada 3 años	0	0	0	4
no sabe	0	0	0	2



7. ¿CREE USTED QUE EL PUERTO DE MANTA TENGA UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUS INSTALACIONES?

Respuesta	Autoridades	Marina	Af. Aduana	Usuarios
si	7	5	3	10
no	0	0	0	2





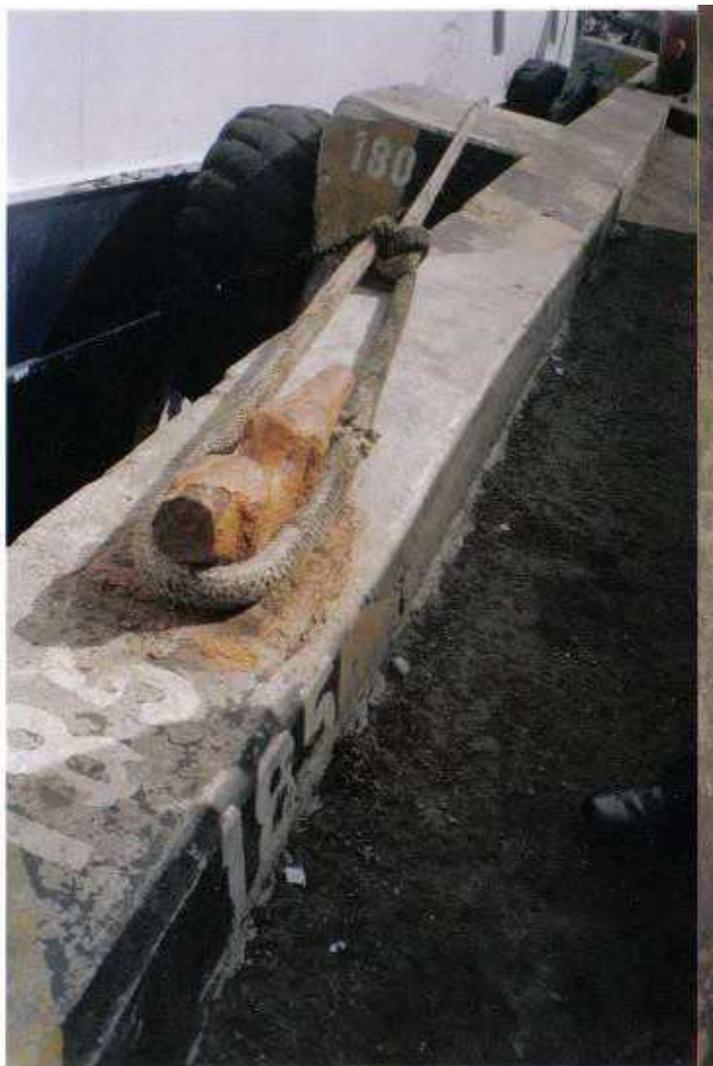
REPARACIÓN DE LOSA DEL MUELLE  
(SISTEMA PREFABRICADO)



DAÑO Y TRATAMIENTO DE PILOTE



RECONFORMACION DEL PISO DEL MUELLE CON MATERIAL ASFÁLTICO



VITAS.- SISTEMAS DE AMARRE PARA FIJAR BARCOS



SISTEMA DE DEFENSA TANTO DEL MUELLE  
Y BARCOS DE ATRACAR



VITAS.- SISTEMAS DE AMARRE PARA FIJAR BARCOS



REPARACIÓN DE PILOTE BAJO AGUA  
SE OBSERVA ARMADURA ADICIONAL  
(SISTEMA DE ENCAMISADO)