

# Servicios de reparación conservación y mantenimiento de instalaciones de la red de estaciones hidrometeorológicas de PEP en la Sonda de Campeche

## Informe Final

SUBCOORDINACIÓN DE HIDROMETEOROLOGÍA  
COORDINACIÓN DE HIDROLOGÍA

M en C. José Alfredo Mundo Molina

México, 2006

FI.CO.4.40.1

## ÍNDICE

<b>1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS .....</b>	<b>4</b>
1.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE DOS BOCAS.....	5
1.1.1. <i>Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Dos Bocas.</i> .....	5
1.1.2. OBSERVACIONES DE LAS CONDICIONES INICIALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE DOS BOCAS....	6
1.1.3 <i>Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Dos Bocas.</i>	8
1.1.4 <i>Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Dos Bocas.</i> .....	11
1.1. <i>Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Cayo Arcas.</i> .....	13
1.2.1 <i>Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.</i> .....	13
1.2.2 <i>Observaciones de las condiciones iniciales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.</i> .....	15
1.2.3 <i>Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Cayo Arcas.</i>	17
1.2.4 <i>Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.</i> .....	20
1.3 <i>Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa.</i> .....	22
1.3.1 <i>Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa.</i> .....	22
1.3.2 <i>Observaciones de las condiciones iniciales de la estación. Meteorológica de Ixtoc-Alfa</i> .....	24
1.3.3 <i>Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor a la estación meteorológica de Ixtoc Alfa.</i>	26
1.3.4 <i>Tabla de Condiciones finales de la estación meteorológica de Ixtoc Alfa</i> .....	29
1.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE REBOMBEO.....	30
1.4.2 <i>Observaciones de las condiciones iniciales de la estación Meteorológica de Rebombeco.</i> .....	32
1.4.3 <i>Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Rebombeco.</i>	34
1.5. MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR PARA LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ECO-1.....	38
1.5.1 <i>Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Eco-1.</i> .....	38
1.5.2. <i>Observaciones de las condiciones iniciales de la estación Meteorológica de Eco-1.</i> .....	40
1.5.3. <i>Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Eco-1.</i> ....	41
1.5.4. <i>Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Eco-1.</i> .....	43
1.6 CALIBRACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS .....	45
<b>2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LOS EQUIPOS OCEANOGRÁFICOS.....</b>	<b>47</b>
2.1 <i>Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea. WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Cayo Arcas.</i> .....	48
2.1.1 <i>Tabla de condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.</i> ....	48
2.1.2 <i>Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas:</i> .....	49
2.1.3 <i>Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.</i> .....	50
2.1.4 <i>Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.</i> .....	52
2.1.5 <i>Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas:</i> .....	53
2.1.6 <i>Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas.</i> .....	54
2.1.7 <i>Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RCDP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas:</i> .....	55
2.1.8 <i>Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas.</i> .....	56
2.1.9 <i>Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S. 61) de Cayo Arcas.</i> .....	58
2.1.10 <i>Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas:</i> .....	59
2.1.11 <i>Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Cayo Arcas.</i> .....	60

2.2	Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Ixtoc-Alfa.....	62
2.2.1	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.125) de Ixtoc-Alfa.....	62
2.2.2	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S.125) de Ixtoc-Alfa:.....	63
2.2.3	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.125) de Ixtoc-Alfa. ....	64
2.2.4	Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S.125) de Ixtoc-Alfa.....	66
2.2.5	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 de Ixtoc-Alfa:.....	67
2.2.6	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa. ....	68
2.2.7	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa:.....	70
2.2.8	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del Equipo oceanográfico RDCP- 600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.....	71
2.2.9	Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.....	73
2.2.10	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa. ....	75
2.2.11	Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Ixtoc-Alfa:.....	76
2.3	Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Rebombero.....	77
2.3.1	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 33) de Rebombero.....	77
2.3.2	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 33) de Rebombero:.....	78
2.3.3	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.34) de Rebombero.....	80
2.3.4.	Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.34) de Rebombero.....	82
2.3.5.	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S. 33) de Rebombero.....	84
2.3.6.	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombero. ....	85
2.3.7.	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombero:.....	87
2.3.8.	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombero.....	88
2.3.9.	Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombero. ....	90
2.3.10.	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombero: .....	91
2.3.11.	Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Rebombero.....	92
2.4.	Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Eco-1.....	94
2.4.1	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 124) de Eco-1. ....	94
2.4.2	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 124) de Eco- 1: .....	95
2.4.3	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.124) de Eco-1.....	97
2.4.4	Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.41) de Eco-1. ....	99
2.4.5	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 de Eco -1: .....	100
2.4.6	Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco - 1.....	101
2.4.7	Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1: .....	103
2.4.8	Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDCP- 600 (N.S.60) de Eco-1. ....	104
2.4.9	Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1.....	106
2.4.10	Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1: .....	108



---

*El equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) quedo operando al 100% tanto en condiciones físicas como de funcionalidad electrónica, hecho que se corrobora con las señales transmitidas por el equipo después de ser puesto en operación. Las señales transmitidas del equipo se tomaron del shelter y tanto así como de los servidores del control marino (puerto)..... 108*

2.4.11 *Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Eco -1. ....109*

**3. ANEXO 1: REPORTES DE CALIBRACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS.....110**

**4. ANEXO 2: REPORTES DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS OCEANOGRÁFICOS WTR 9'S .....111**

## **1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

## 1.1. Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Dos Bocas.

### 1.1.1. Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Dos Bocas.

Estación meteorológica automática Dos Bocas									
Ubicación:	Latitud =		18° 26' 22.4"	Longitud =		93° 10' 49.6"			
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración	
				A	B	C	D		
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3515	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	-9,8496E-01	3,0744E-01	-	1,9847E-04	3,3354E-07	07/04/05
Dirección del viento (3590)	Grados	1377	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	0,2074	0,3919	-1,049E-04	-	7,576E-08	15/12/05
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1699	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	-32,4911	9,0600E-02	-	7,6500E-06	1,6600E-08	16/12/05 al 17/12/05
Humedad relativa (3455)	%	1096	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	-7,5100	0,1214	-3,620E-05	-	2,981E-08	17/12/05
Presión barométrica (2810)	mb	1584	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	915,3057133	0,1692	9,259E-07	-	-8,160E-12	No calibrado
Precipitación pluvial (3864)	mm	129	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	0,6232	0,9003	2,997E-03	-	-9,951E-06	16/12/05
Visibilidad (3544)	Km	411	Sensor sulfatado en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	-5,5170E-04	2,9360E-03	0	-	0	No calibrado
Scanning Unit (3010) No. REFERENCIA: 505	Datos crudos	1622	El mismo scanning, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	303	La cruceta es semi nueva se cambio en el mantenimiento efectuado el 22/12/05 por personal del IMTA					Funciona bien	
Deck unit (3127)	Datos crudos	735	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
DSU (2990X) Caja de uniones (3024)	Datos crudos		1 DSU en buenas condiciones con número de serie 14451 y 1 caja de unión en buenas condiciones.					Funciona bien	
Adaptador de CA/CD (3786)	CA/CD	N/A	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
Cable para sensores y scannig unit (2933A)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien	
Estructura y Retenidas	-	N/A	La misma estructura (mástiles y gabinete, adheridos entre sí por la sulfatación) en buen estado.					Funciona bien	
Ubicación y entorno de la estación	Necesaria su reubicación, debido a las influencias por el calor que despierte el cemento de la azotea, así como también en menor impacto la barrera de árboles al noroeste de la estación								

1.1.2. Observaciones de las condiciones iniciales de la estación meteorológica de Dos Bocas.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Dos Bocas, fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón antes del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.1.2.1.

Lámina 1.1.2.1 Lecturas de la estación meteorológica de Dos Bocas antes del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	31,0039524	33,12519383	-2,121241427	°C
Humedad	68,78738186	72,87597192	-4,088590057	% HR
Presión	1011,135488	1009,234744	1,900743622	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

Los sensores se encontraron en estado físico, y que en lo consecuente se enuncia:

Sensor de velocidad del viento 2740 con Número de Serie 3515 (N.S.3515). Era evidente un impacto menor de corrosión en el cuerpo externo del sensor, con respecto a los rodamientos no presentó fricción aunque existía presencia de salinidad. El O-ring de la terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento.

Sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1377). Era Notorio un impacto menor de corrosión en el cuerpo externo del sensor, respecto a la veleta no carecía de aceite, pero los tornillos que unen a la veleta con la cabeza de direccionamiento presentaba salinidad: El O-ring de la terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento.

Sensor de temperatura del aire 3455A (N.S.1699). Suciedad y salinidad en la pantalla de radiación solar, con respecto a la cabeza del sensor no presentó salinidad y muy poca presencia de suciedad. El O-ring de la terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento. Las mediciones si eran representativos con las condiciones del medio ambiente presente, ya que para esta variable se realizó una comparación del sensor con un patrón de referencia *in situ*, estos resultados se muestran en la lámina 1.1.2.1.

Sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1096). Presencia de suciedad y salinidad en el protector multiplatos de radiación solar, con respecto al filtro en la cabeza del sensor presentaba suciedad pero en buen estado. El O-ring de la terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento. Las mediciones si eran representativos con el medio ambiente presente, ya que para esta variable se realizó una comparación del sensor con un patrón de referencia *in situ*, estos resultados se muestran en la lámina 1.1.2.1.

Sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1584). Con un impacto menor de corrosión y presencia de salinidad en el cuerpo exterior. El O-ring de la Terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento.. Las mediciones si eran representativos con el medio ambiente presente, ya que para esta variable se realizó una comparación del sensor con un patrón de referencia *in situ*, estos resultados se muestran en la lámina 1.1.2.1.

Sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.129). Se encontraba en buenas condiciones solo un poco sucio en el cuerpo exterior, con respecto a la base de montaje las cintas que cubren las uniones tenían mucho desgaste físico. El O-ring de la terminal de conexión del sensor no presenta envejecimiento El sensor no registraba mm de agua puesto que en el medio ambiente no había presencia de lluvia.

Sensor de visibilidad 3544 (N.S. 411). El impacto de corrosión era menor en el cuerpo del sensor aunque presentaba salinidad y suciedad, con respecto a las salidas de los rayos de emisión y recepción se encontró presencia de salinidad aunque muy poca. El O-ring de la terminal de conexión no presenta envejecimiento.

Estructura de la estación meteorológica AWS. La estructura presentaba salinidad y corrosión; el mástil inferior que esta unido con el gabinete de la estación esta adherido por efectos de la sulfatación. Con respecto al gabinete de la estación se encontró en buenas condiciones con poca salinidad. Los tensores, perros y tornillos con presencia de grasa. La conexión de la cruceta con pines en buen estado y O-ring sin deterioro por envejecimiento.



### 1.1.3 Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Dos Bocas.

Mantenimiento al sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3515). En principio se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (copas, rotor, y cubierta del sensor). Con respecto a la terminal de conexión del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, y lubricación en la base de conexión del sensor para evitar envejecimiento en el O-ring. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3798 ).

Mantenimiento al sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1377). Se Desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa de la veleta, punta de direccionamiento, rotor, cubierta del sensor. Con respecto a la terminal de conexión del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, y lubricación con grasa a la base de conexión para evitar envejecimiento en el O-ring. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de dirección de viento 3590 (N.S.946 ).

Mantenimiento al sensor de temperatura ambiente 3455A (N.S.1699). Una vez desinstalado el sensor se procedió a realizar un cambio de sensor por el sensor de temperatura (N.S. 1718) no sin antes brindarle su mantenimiento tal como; limpiar la parte externa del cuerpo con agua dulce y desoxidante (espuma de poliuretano, protección del PT, pie del sensor, pantallas de radiación). Con respecto a la pantalla de radiación (protector multiplatos) se desarmo completamente y se limpiaron uno a uno. También los tornillos de sujeción de la pantalla de radiación se limpiaron de óxido. Con respecto a la terminal de conexión del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines. Se lubricó la base de conexión del sensor para evitar deterioro del O-ring por envejecimiento. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1204 ).

Mantenimiento al sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1096). Una vez desinstalado el sensor de humedad se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (sonda de humedad, filtro mili poro, pie del sensor, pantallas de radiación). Con respecto a las pantallas de radiación se desarmó completamente y se limpió uno a uno. También los tornillos que sujetan a los protectores se limpiaron de óxido, el filtro mili poro que cubre al elemento de detección del sensor se limpió y aplicó aire comprimido. Con respecto a la Terminal de conexión del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión y se lubricó con grasa para evitar envejecimiento en el O-ring. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1106).

Mantenimiento al sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1584). También en esta variable se llevó a cabo un cambio de sensor por el (N.S.1309) previo a su mantenimiento siguiente; Se limpió la parte externa del cuerpo del sensor con agua dulce y desoxidante removiendo completamente la salinidad, se lubricó la unión de la cubierta del sensor y se aplicó cinta vulcanizada y cinta P/ducto colocándose en la parte superior un cincho de plástico. Con respecto a la Terminal de conexión del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión y grasa en la base de conexión para evitar envejecimiento en el O-ring. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor presión barométrica 2810 (N.S.1583).

Mantenimiento al sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.129). Con respecto a este sensor se limpió el cuerpo externo y el cono interno con agua dulce y el recipiente de captación con desoxidante. También la cazoleta del pluviómetro se limpió de suciedad. La tarjeta electrónica, al igual que la Terminal de conexión se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de sales, El sistema de desagüe se limpió de residuos de suciedad que pudieran obstruir la evacuación del agua. La base de unión con el mástil de la estación pluviométrica se limpió y lubricó con grasa. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.122).

Mantenimiento al sensor de visibilidad 3544 (N.S. 411). El cuerpo externo fue aseado con agua dulce y desoxidante. Con respecto a los ductos del emisor y receptor fotoeléctrico se limpiaron las posibles obstrucciones. A la terminal de conexión del sensor se le aplicó aire comprimido y se lubricó con grasa para evitar envejecimiento en el O-ring.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la AWS. Se limpió en su totalidad de salinidad con agua dulce y desoxidante. Las uniones se lubricaron con grasa para no permitir sulfatación y envejecimiento en el O-ring, se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto. Con respecto a la cruceta se limpió en su totalidad y se quitó la cinta que cubría a los tapones de las conexiones no utilizadas, se cubrió con cinta nueva. A todas las partes de conexión y tanto como los tapones se les colocó un cincho a su alrededor para asegurar las cintas.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la estación pluviométrica. Se limpió la parte interior y parte exterior de los tubos con agua dulce y desoxidante: Se lubricaron con grasa las uniones para no permitir envejecimiento en los O-ring y se cubrieron con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Mantenimiento a cables. Los cables se limpiaron superficialmente con agua dulce y se aplicó aire comprimido para limpiar los pines de las terminales de conexión, Así también se limpió de sulfato las cuerdas de la tuerca que aseguran la conexión de los cables. En las partes donde el cable esta ala intemperie se cubrió con cinta para evitar deterioro del mismo y en las partes donde ya se presentaba deterioro se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Mantenimiento a tornillos tensores y perros. El mantenimiento efectuado a los tornillos y perros de sujeción de la AWS y de la estación pluviométrica fue engrasarlos totalmente con grasa de grafito, con respecto a los tensores se limpiaron de óxido y suciedad que dando totalmente limpios y libres de oxidación.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Dos Bocas, fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón después del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.1.3.1.

Lámina 1.1.3.1 Lecturas de la estación meteorológica de Dos Bocas después del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	29,11102582	30,14170875	-1,03068293	°C
Humedad	77,27531687	82,30918333	-5,033866453	% HR
Presión	1012,052162	1012,384316	-0,332154008	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

1.1.4 Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Dos Bocas.

Estación meteorológica automática Dos Bocas								
Latitud =	Latitud =		18° 26' 22.4"	Longitud =	93° 10' 48.9"			
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3798	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	0,1954	0,0756	-1,682E-03	1,166E-05	26/01/06
Dirección del viento (3590)	Grados	946	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	0,0917	0,2997	1,2566E-04	-7,3750E-08	27/11/06 al 29/11/06
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1204	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	-41,4697	0,0766	1,4155E-05	-1,9642E-09	27/11/06 al 28/11/06
Humedad relativa (3455)	%	1106	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	-7,5544	0,1184	-1,7249E-05	1,5031E-08	21/11/06 al 22/11/06
Presión barométrica (2810)	mb	1583	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	923,0731	0,0993	1,9345E-04	-1,5707E-07	02/12/06
Precipitación pluvial (3864)	mm	122	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	-0,3841	1,0859	-1,2722E-03	1,2973E-05	17/11/06
Visibilidad (3544)	Km	411	Limpió y libre de oxidación con datos fiables por calibración	-5,5170E-04	2,936E-03	0	0	No calibrado
Scanning Unit (3010) No. REFERENCIA: 505	Datos crudos	1622	El mismo Dataloger, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	303	La misma cruceta en buen estado físico					Funciona bien
Deck unit (3127)	Datos crudos	735	Los mismo dispositivos, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
DSU (2990X) Caja de uniones (3024)	Datos crudos	N/A	3 DSU en buenas condiciones con número de serie 14461, 14460, 14459 4 cajas de unión en buenas condiciones. 1 aislador galvánico 3945 con numero de serie 25					Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3786)	CA/CD	N/A	2 adaptadores 3786 con números de serie: 1002 y 1401. En buen estado. 1 adaptador 3502 con número de serie 125. En buen estado					Funciona bien
Cable para sensores y scannig unit (2933A)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien

Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	N/A	La misma estructura los mástiles están libres de sulfatación la estructura esta en buen estado.	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			

1.1. Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Cayo Arcas.

1.2.1 Tabla .de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.

Estación meteorológica automática Cayo arcas								
Ubicación:	Latitud =		18° 26' 23.7"	Longitud =		93° 10' 48.9"		
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3511	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	-3,8520E-01	3,0204E-01	- 1,5505E-04	2,2302E-07	07/04/2005
Dirección del viento (3590)	Grados	1399	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	2,9770E-01	4,1950E-01	- 1,7710E-04	1,1860E-07	15/12/05
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1703	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	- 3,0791E+01	6,5500E-02	5,5670E-05	- 2,5340E-08	16/12/05 al 17/12/05
Humedad relativa (3455)	%	788	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	- 2,2581E+01	2,1450E-01	- 1,9980E-04	9,8040E-08	18/04/05
Presión barométrica (2810)	mb	1310	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	9,1607E+02	1,6850E-01	8,2570E-07	- 2,4390E-10	11/03/05 al 12/03/05
Precipitación pluvial (3864)	mm	125	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior. Con datos fiables.	1,0070E-01	9,8430E-01	3,6640E-04	1,5560E-06	16/12/2005
Visibilidad (3544)	Km	412	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior Con datos fiables.	-0.0005517	0.002936	0	0	No calibrado
Datalogger (3660) No. REFERENCIA: 277	Datos crudos	277	El mismo Datalogger, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	No visible	La misma cruceta en buen estado físico				Funciona bien	
3 Deck unit (3127)	Datos crudos	584, 585, 430	Los mismo dispositivos, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	

DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico (3945)	Datos crudos	N/A	3 DSU en buenas condiciones con número de serie 14461, 14460 , 14459 4 cajas de unión en buenas condiciones. 1 aislador galvánico 3945 con numero de serie 25	Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3786) y (3502)	CA/CD	N/A	2 adaptadores 3786 con números de serie: 1002 y 1401. En buen estado. 1 adaptador 3502 con número de serie 125. En buen estado	Funciona bien
Cable para sensores y Datalogger (3660)	N/A	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	N/A	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	N/A	N/A	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura y Retenidas	N/A	N/A	La misma estructura los mástiles están libres de sulfatación la estructura esta en buen estado.	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			

## 1.2.2 Observaciones de las condiciones iniciales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Cayo Arcas, fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón antes del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.2.2.1.

Lámina 1.2.2.1 Lecturas de la estación meteorológica de Cayo Arcas antes del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	28,66819858	29,93279146	-1,264592886	° C
Humedad	72,95943549	83,12027037	-10,16083488	%HR
Presión	1009,418797	1010,304318	-0,885521162	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

Estos sensores se encontraron en un estado físico, que en lo consecuente se manifiesta.

Sensor de velocidad del viento 2740 (N.S.3511). Abundante presencia de salinidad en el cuerpo externo del sensor, los rotores del sensor presentaban suciedad de carbón seguramente del humo que genera el proceso de la plataforma, con respecto a los rodamientos no presentó fricción aunque existía presencia de salinidad, las uniones del sensor mostraban pocos índices de sulfatación.

Sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1399). También este sensor presentaba gran presencia de salinidad en el cuerpo externo, respecto a la veleta no carecía de aceite pero los tornillos que unen a la veleta con la cabeza de direccionamiento presentaba mucha salinidad, las uniones del sensor mostraban pocos índices de sulfatación.

Sensor de temperatura del aire 3455 (N.S.1703). Presentaba suciedad y gran presencia de salinidad en las pantallas de radiación solar también, un poco de desgaste en la pintura negra que cubre la parte inferior de de estas pantallas de radiación. Con respecto a la cabeza del sensor notamos un poco de oxidación y muy poca presencia de suciedad. Las mediciones si eran representativas con el medio ambiente presente.

Sensor de humedad relativa 3445 (N.S.788). Notamos una gran presencia de suciedad y salinidad en el protector multiplatos con respecto a la cabeza del sensor nos percatamos de que el filtro mili poro estaba en mal estado y totalmente roto y



Debido a esto ya presentaba la cabeza del sensor un poco de oxidación. Las mediciones si eran representativas con el medio ambiente presente.

Sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1310). Presencia de salinidad en demasía en el cuerpo exterior. Con respecto a las uniones presentaba muy poca sulfatación, Las mediciones si eran representativas con el medio ambiente presente.

Sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.125). Este sensor se encontraba en buenas condiciones solo un poco sucio en el cuerpo exterior. El cono de captación si presentaba un poco de oxidación y la cazoleta presentaba suciedad de polvo. Con respecto a la base de montaje las cintas que cubren las uniones tenían mucho desgaste físico. El sensor no registraba valor alguno por que en ese momento no había presencia de lluvia.

Sensor de visibilidad 3544 (N.S.412). Exceso de salinidad en el cuerpo del sensor. Con respecto a los ductos del emisor y receptor de los rayos fotoeléctricos se encontró muy poca presencia de salinidad.

Estructura de la estación meteorológica AWS. La estructura presentaba salinidad y corrosión, los efectos de la sulfatación eran menores entre las uniones de los mástiles de la estación. Con respecto a los tensores, tornillos y perros si existía oxidación

Fuente de alimentación. La fuente de alimentación se encontró operando en los voltajes requeridos y de manera óptima. En la parte exterior presentaba muy poca oxidación. Pero en el panel se encontró con un poco de estiércol de aves marinas. Con respecto a los tornillos no tenían efectos de oxidación puesto que aun conservaban recubrimiento de grasa y los cables de alimentación no se encontraron dañados.

### 1.2.3 Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Cayo Arcas.

En esta sección se detalla las actividades realizadas del mantenimiento de cada parte relevante en esta estación meteorológica.

Instalación de la estación meteorológica provisional. Fue instalada una estación meteorológica provisional para quitar de operación la estación meteorológica local y dar procedimiento a su mantenimiento. La hora de puesta en operación de la estación provisional, fue alas 14:00:00 hrs. del 26/10/2006.

Mantenimiento al sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3511). Al sensor se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante las partes externa (copas, rotor y cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. También se lubricó la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3796).

Mantenimiento al sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1399). Se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante las partes externa (veleta, punta de direccionamiento, rotor, cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. Se lubricó la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de dirección de viento 3590 (N.S. 947).

Mantenimiento al sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1703). Una vez desinstalado el sensor se procedió a limpiar las partes externas con agua dulce y desoxidante (pantalla de radiación solar, sonda de temperatura, pie del sensor (conector)). Con respecto ala pantalla de radiación se desarmo completamente y se limpió uno a uno los discos que la integran. También los tornillos que sujetan a los discos se limpiaron de óxido. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1699).

Con respecto al conector del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación fue lubricada con grasa.

Mantenimiento al sensor de humedad relativa 3445 (N.S.788). Se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (sonda de humedad, pantalla de radiación solar, pie del sensor). Con respecto a la pantalla de radiación solar se desarmó completamente y se limpió uno a uno los discos que la componen. También los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación se limpiaron de óxido, el filtro mili poro que cubre al elemento de detección del sensor se cambió por uno nuevo por las malas condiciones en que se encontraba. Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad y polvo en los pines de conexión, se lubricó la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1107)

Mantenimiento al sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1310). Limpieza del cuerpo externo del sensor con agua dulce y desoxidante removiendo completamente la salinidad, se lubricó la unión de la cubierta con la base del sensor y se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto colocando en la parte superior un cincho de plástico. Con respecto al conector del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. Lubricándose al final la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1599)

Mantenimiento al sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.125). Con respecto al sensor de precipitación se limpió el cuerpo exterior y el embudo interno con agua dulce y el cono de captación con desoxidante. También la cazoleta del balancín del pluviómetro se limpió de suciedad y la tarjeta electrónica al igual que Terminal eléctrica de conexión del pluviómetro se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de sales y polvo. Al sistema de desagüe se limpió de residuos de suciedad y la base de conexión con el mástil de la estación pluviométrica se limpió y lubricó. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.80).

Mantenimiento al sensor de visibilidad 3544 (N.S.412). Con agua dulce y desoxidante se limpió el cuerpo externo del sensor. Con respecto a los ductos del emisor/receptor de los rayos de luz fotoeléctrico se limpiaron de manera que no hubiera obstrucción entre el emisor y receptor. Al conector que une al sensor con la cruceta de la estación meteorológica se le aplicó aire comprimido para luego lubricarlo con grasa.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la AWS. La estructura fue aseada de salinidad con agua dulce y con desoxidante. En tanto que las uniones se lubricaron con grasa propia para luego encintarla con cinta vulcanizada y cinta P/ducto: Con respecto a la cruceta se limpió en toda su superficie y conexión, se quitó la cinta que cubría a los tapones de las demás conexiones que no se utilizan, para luego encintar con cinta nueva P/ducto y se aseguraron las cintas con cinchos.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la estación pluviométrica. Limpieza de la estructura de la parte interior y parte exterior de los tubos con agua dulce y desoxidante, se engraso para su lubricación a las uniones y se encintaron con cinta vulcanizada y cinta P/ducto para evitar sulfatación en las uniones.

Mantenimiento a cables. Con respecto a los cables se limpiaron superficialmente con agua dulce y se les aplicó aire comprimido en los pines de las terminales de conexión, también se limpió de sulfato las cuerdas que aseguran el conector del sensor con el instrumento de muestreo (Datalogger), en las partes donde el cable esta ala intemperie se cubrió con cinta para evitar el desgaste del mismo y en las partes donde presentaba desgaste fue cubierto con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Mantenimiento a tornillos tensores y perros. En lo concerniente al mantenimiento de los tornillos y perros de sujeción de la AWS y de la estación pluviométrica fue lubricarlos totalmente con grasa de grafito. Con respecto a los tensores se limpiaron de óxido y suciedad quedando totalmente limpios y libres de oxidación, y a los tornillos de los tensores se les lubricó con grasa.

Mantenimiento al panel solar. Se limpió totalmente el gabinete con agua dulce, para luego aplicarle una pintura base (premier) y pintura esmalte, con respecto al panel se limpió de estiércol de aves con limpiador de vidrios y los tornillos se lubricaron con grasa de grafito, los cables de alimentación se encintaron en las partes mas proclives a fallas con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Puesta en operación de la estación meteorológica local. Alas 18:40:00 hrs. del 27/10/06 se instaló de nueva cuenta la estación meteorológica local .

1.2.4 Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Cayo Arcas.

Estación meteorológica automática Cayo Arcas								
Ubicación:	Latitud =		18° 26' 23.7"	Longitud =		93° 10' 48.9"		
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3796	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	0,1112	0,0766	4,4440E-04	7,8516E-08	26/01/2006
Dirección del viento (3590)	Grados	947	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	-2,2935E-01	3,0943E-01	1,1517E-04	7,3437E-08	27/11/06 al 29/11/06
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1699	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	3,0170E+01	8,1403E-02	1,2125E-05	3,1866E-09	27/11/06 al 28/11/06
Humedad relativa (3455)	%	1107	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	7,2416E+00	1,1507E-01	9,2457E-06	9,8710E-09	21/11/06 al 22/11/06
Presión barométrica (2810)	mb	1599	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	9,1075E+02	2,1194E-01	7,7540E-05	4,3933E-08	02/12/2006
Precipitación pluvial (3864)	mm	80	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	-2,6213E-01	1,0259E+00	2,8659E-04	2,9308E-06	21/11/2006
Visibilidad (3544)	Km	412	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	-5,5170E-04	2,936E-03	0	0	No calibrado
Datalogger (3660) No. REFERENCIA: 277	Datos crudos	277	El mismo Datalogger, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	No visible	La misma cruceta en buen estado físico					Funciona bien
3 Deck unit (3127)	Datos crudos	584, 585, 430	Los mismo dispositivos, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico (3945)	Datos crudos	S/N	3 DSU en buenas condiciones con número de serie 14461, 14460, 14459 4 cajas de unión en buenas condiciones. 1 aislador galvánico 3945 con numero de serie 25					Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3786) y (3502)	CA/CD	S/N	2 adaptadores 3786 con números de serie: 1002 y 1401. En buen estado. 1 adaptador 3502 con número de serie 125. En buen estado					Funciona bien
Cable para sensores y Datalogger (3660)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para scanning unit y	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien

deck unit (2842)				
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	S/N	La misma estructura los mástiles están libres de sulfatación la estructura esta en buen estado.	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			

### 1.3 Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa.

#### 1.3.1 Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa.

Estación meteorológica automática Ixtoc Alfa								
Ubicación:		Latitud =		19° 24' 25.8"		Longitud =		92° 12' 41.4"
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3309	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-4.9847	0.3893	-1.117E-03	1.894E-06	07/04/05
Dirección del viento (3590)	Grados	1378	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	1.6167	0.4044	-1.17E-04	7.25E-08	15/12/05
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1258	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-43.5627	0.0702	3.746E-05	-1.757E-08	18/03/05 al 19/03/05
Humedad relativa (3455)	%	1103	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-8.5041	0.1215	-4.554E-05	4.036E-08	No calibrado
Presión barométrica (2810)	mb	1586	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	919.4937	0.1676	5.6606E-07	6.5449E-12	No calibrado
Precipitación pluvial (3864)	mm	123	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	0	0.2	0	0	16/12/2005
Visibilidad (3544)	Km	284	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-5.517E-04	2.936E-03	0	0	No calibrado
Scanning Unit (3010) No. REFERENCIA: 728	Datos crudos	1374	El mismo scanning, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	
Cruceta de sensores (3415)	-	305	La misma cruceta, no es nueva. En buen estado.				Funciona bien	
Deck unit (3127)	Datos	587,	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado.				Funciona	

	crudos	734, 544		bien
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico(3945)	Datos crudos		3 DSU con números de serie: 14449, 14457, 14448 4 cajas de unión. 1 Aislador galvánico con número de serie: 28	Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3502A)	CA/CD	9905	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado. Funcional.	Funciona bien
Cable para sensores y scannig unit (2933A)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	-	La misma estructura (mástiles y gabinete, adheridos entre sí por la sulfatación) en buen estado.	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			



### 1.3.2 Observaciones de las condiciones iniciales de la estación. Meteorológica de Ixtoc-Alfa.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa, fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón antes del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.3.2.1.

Lámina 1.3.2.1 Lecturas de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa antes del mantenimiento

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	28,44686992	25,9096995	2,537170417	° C
Humedad	59,35034641	69,56423817	-10,21389177	%HR
Presión	1012,018828	1013,374515	-1,355687139	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

Sensor de velocidad del viento 2740 (N.S.3309). Notamos una gran presencia de salinidad en el cuerpo externo del sensor, el rotor del sensor presentaban muy poca suciedad, con respecto a los rodamientos no presentó fricción aunque existía presencia de salinidad, las uniones del sensor no presentaban sulfatación.

Sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1378). Presencia abundante de salinidad en el cuerpo externo, respecto a la veleta no carecía de aceite pero la cabeza presentaba mucha oxidación, las uniones del sensor mostraban pocos índices de sulfatación.

Sensor de temperatura del aire 3455 (N.S.1258). Con suciedad y gran presencia de salinidad en la pantalla de radiación también un poco de desgaste en la pintura inferior de los discos, con respecto a la cabeza del sensor notamos presencia de suciedad y un poco de oxidación al igual que los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación. Las lecturas si eran representativas con las condiciones del medio ambiente.

Sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1103). Gran presencia de suciedad y salinidad en la pantalla de radiación. Con respecto a la cabeza del sensor nos percatamos que el filtro mili poro estaba en mal estado y totalmente roto y debido a esto ya presentaba la cabeza del sensor un poco de oxidación, al igual que los tornillos que sujetan al protector multiplatos. Las lecturas si eran representativas con las condiciones del medio ambiente

Sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1586). Vasta presencia de salinidad en el cuerpo exterior, con respecto a las uniones presentaba muy poca sulfatación, Las lecturas si eran representativas con las condiciones del medio ambiente.

Sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S. 123). El sensor se encontraba en buenas condiciones solo un poco sucio en el cuerpo exterior, el cono de captación si presentaba mucha oxidación y la cazoleta interna del balancín con suciedad de polvo, al igual que el sistema de desagüe, con respecto a la estación pluviométrica las cintas que cubren las uniones tenían mucho desgaste físico. El sensor no mostraba datos por que en ese momento no estaba lloviendo.

Sensor de visibilidad 3544 (N.S.284). Salinidad en exceso en el cuerpo externo del sensor. Con respecto los ductos de las salidas/entrada de los rayos de luz fotoeléctrica se encontraron muy poca presencia de salinidad pero demasiada existencia de suciedad de polvo. La cinta que cubre la conexión del sensor con la cruceta estaba despegada y estaba justo en medio de los rayos de luz fotoeléctricos. Los datos del sensor marcaban (919).

Estructura de la estación meteorológica AWS. La estructura presentaba salinidad y corrosión, los mástiles presentaban una gran presencia de salinidad provocando los efectos de sulfatación, los mástiles estaban adheridos entre las uniones.

Fuente de alimentación. La fuente de alimentación se encontró operando de manera óptima en cuanto al suministro de energía. En la parte exterior de la caja presentaba muy poca oxidación. El panel solar se encontró en muy buen estado. Con respecto a los tornillos no tenían efectos de oxidación y los cables de alimentación no se encontraron dañados.

### 1.3.3 Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor a la estación meteorológica de Ixtoc Alfa.

En esta sección se detalla las actividades realizadas del mantenimiento de cada parte relevante en esta estación meteorológica.

Instalación de la estación meteorológica provisional. Fue instalada una estación meteorológica provisional para quitar de operación la estación meteorológica local y dar procedimiento a su mantenimiento. La hora de puesta en operación de la estación provisional, fue alas 11:05:00 hrs. del 31/10/2006.

Mantenimiento al sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3309). En principio se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (copas, rotor y cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. Se lubricó con grasa la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de velocidad de viento 2740 (N.S. 3800).

Mantenimiento al sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1378). Primeramente se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (veleta, punta de direccionamiento, rotor) con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. Se lubricó con grasa la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1130).

Mantenimiento al sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1258). Una vez desinstalado el sensor se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (espuma de poliuretano, protección del PT, pie del sensor, pantalla de radiación), con respecto la pantalla de radiación se desarmo completamente y se limpió uno a uno los discos de la pantalla de radiación. También los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación se limpiaron de óxido. La terminal de conexión del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1257).

Existencia de salinidad en los pines de conexión. Se lubricó con grasa la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación.

Mantenimiento al sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1103). Ya desinstalado el sensor de humedad se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (sonda de humedad, pantalla de radiación y pie del sensor), con

respecto a la pantalla de radiación se desarmo completamente y se limpió uno a uno. También los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación se limpiaron de óxido, el filtro mili poro que cubre al elemento de detección del sensor se cambio por uno nuevo por las malas condiciones en que se encontraba. Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de humedad relativa 3445 (N.S.138)

Mantenimiento al sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1586). Se limpió la parte externa del cuerpo del sensor con agua dulce y desoxidante removiendo completamente la salinidad, se lubricó con grasa la unión de la cubierta del sensor y se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto colocando en la parte superior un cincho de plástico. Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1584)

Mantenimiento al sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.123). Se limpió el cuerpo exterior y el embudo interno con agua dulce y el cono de captación con desoxidante. También la cazoleta del pluviómetro se limpió de suciedad y la tarjeta electrónica al igual que la terminal de conexión de la señal del pluviómetro se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de sales. El sistema de desagüe se limpió de residuos de suciedad. La base de conexión con el mástil de la estación pluviométrica se limpió y lubricó. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor precipitación pluvial 3864 (N.S.121).

Mantenimiento al sensor de visibilidad 3544 (N.S.284). Se limpió el cuerpo externo con agua dulce y desoxidante. Con respecto a la salida/entrada de los rayos de luz fotoeléctrico se limpiaron los emisores y receptores. Y a la conexión que une al sensor con la cruceta de la estación meteorológica se le aplicó aire comprimido y se le dio lubricación con grasa.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la AWS. Se limpió la parte exterior de salinidad con agua dulce y con desoxidante. Las uniones se lubricaron con grasa y se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto. Respecto a la cruceta se limpió en la superficie y fue quitada la cinta que cubría a los tapones de las demás conexiones que no se utilizan, se cubrió de nueva cuenta con cinta nueva colocándoles cinchos en la parte de encima. Los mástiles se limpiaron con desoxidante quedando la superficie limpia de sales, en las uniones de lo tubos se les coloco liquido de frenos a manera de poder desensamblar los tubos, en las uniones fue aplicada grasa par lubricar y al final se cubrió de vulcanizada y cinta p/ducto.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la estación pluviométrica. Se limpió la parte interior y parte exterior de los tubos con agua dulce y desoxidante, las uniones de los mástiles fueron lubricados con grasa. Para después cubrirlo con cinta vulcanizada y cinta gris.

Mantenimiento a cables. Con respecto a los cables se limpiaron superficialmente. A los pines de las terminales de conexión se limpiaron con aire comprimido de posible presencia de sales y del sulfato en las cuerdas que aseguran el conector del sensor con el instrumento de muestreo (Datalogger). En las partes donde el cable esta ala intemperie y dañado se cubrió con cinta vulcanizada y cinta gris.

Mantenimiento a tornillos tensores y perros. El mantenimiento efectuado a los tornillos y perros de sujeción de la AWS y de la estación pluviométrica fue aplicarles totalmente grasa de grafito. Con respecto a los tensores se limpiaron de óxido y suciedad quedando totalmente limpios y libres de oxidación.

Mantenimiento al panel solar. Se limpió primero totalmente con agua dulce para poder pintar el gabinete que resguarda el sistema de suministro de energía. Con respecto al panel se limpió de suciedad de polvo con limpiador de vidrios y los tornillos se engrasaron con grasa de grafito. Los cables de alimentación se encintaron en las partes más propensas ala degradación con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

La estación Meteorológica local de Ixtoc-Alfa fue puesta en marcha de nueva cuenta a las 10:40:00 hrs. del 01/11/06.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa, fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón después del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.3.3.1.

Lámina 1.3.3.1 Lecturas de la estación meteorológica de Ixtoc-Alfa después del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	28,54901377	27,19650959	1,352504179	° C
Humedad	71,01805091	79,42128324	-8,40323233	%HR
Presión	1010,418813	1011,888221	-1,469407989	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

1.3.4. Tabla de Condiciones finales de la estación meteorológica de Ixtoc Alfa.

Estación meteorológica automática Ixtoc Alfa								
Ubicación:		Latitud = 19° 24' 25.8"			Longitud =		92° 12' 41.4"	
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3800	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	0,2584	0,0749	1,0490E-02	- 2,2920E-05	26/01/2006
Dirección del viento (3590)	Grados	1130	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	3,1489E-01	2,8784E-01	1,7728E-04	- 1,1367E-07	27/11/06 al 29/11/09
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1257	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	- 4,3020E+01	6,9586E-02	3,4047E-05	- 1,3329E-08	27/11/06 al 28/11/06
Humedad relativa (3455)	%	138	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	- 8,2339E+00	1,1412E-01	- 7,4576E-06	1,0643E-08	21/11/06 al 22/11/06
Presión barométrica (2810)	mb	1584	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	9,1541E+02	1,5995E-01	2,7473E-05	- 2,2386E-08	02/12/2006
Precipitación pluvial (3864)	mm	121	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	7,3908E-01	8,5125E-01	2,3551E-03	- 7,2457E-06	17/11/2006
Visibilidad (3544)	Km	284	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	-5,5170E-04	2,9360E-03	0	0	No calibrado
Scanning Unit (3010) No. REFERENCIA: 728	Datos crudos	1374	El mismo scanning, no es nuevo. En buen estado y limpio.				Funciona bien	
Cruceta de sensores (3415)	-	305	La misma cruceta, no es nueva. En buen estado y limpio.				Funciona bien	
Deck unit (3127)	Datos crudos	587, 734, 544	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado y limpio.				Funciona bien	
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico(3945)	Datos crudos		3 DSU con números de serie: 14449, 14457, 14448 4 cajas de unión. 1 Aislador galvánico con número de serie: 28				Funcionan bien	
Adaptador de CA/CD (3502A)	CA/CD	9905	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado. Funcional y limpio.				Funciona bien	
Cable para sensores y scanning unit (2933A)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado y limpio.				Funciona bien	
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado				Funciona bien	
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado y limpio.				Funciona bien	
Estructura y Retenidas	N/A	N/A	La misma estructura (mástiles y gabinete, adheridos entre sí por la sulfatación) en buen estado y limpia.				Funciona bien	
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.							

## 1.4 Mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación Meteorológica de Rebombero

### 1.4.1 Tabla de Condiciones iniciales de la estación meteorológica de Rebombero.

Estación meteorológica automática Rebombero								
Ubicación:		Latitud =		18° 56' 47.6"		Longitud =		92° 37' 07.4"
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3514	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	0	0.27972	0	0	No calibrado
Dirección del viento (3590)	Grados	1402	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-1.0468	0.4082	-1.37E-04	9.23E-08	No calibrado
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1722	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-44.5739	0.0711	4.584E-05	-2.803E-08	No calibrado
Humedad relativa (3455)	%	1104	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-2.1660	0.1031	0	0	No calibrado
Presión barométrica (2810)	mb	1607	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	913.4066	0.1721	1.137E-06	-9.357E-10	No calibrado
Precipitación pluvial (3864)	mm	130	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	0	0.2	0	0	16/12/05
Visibilidad (3544)	Km	414	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-0.0005517	0.002936	0	0	No calibrado
DATALOGGER (3660) No. REFERENCIA: 297	Datos crudos	516	El mismo datalogger, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	
Cruceta de sensores (3415)	-	292	La misma cruceta, no es nueva. En buen estado.				Funciona bien	
Deck unit (3127)	Datos crudos	581, 758, 527	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico(3945)	Datos crudos		3 DSU con números de serie: 14455, 14456, 14453 4 cajas de unión. 1 Aislador galvánico con número de serie: 26				Funcionan bien	
Adaptador de CA/CD (3786, 3502A)	CA/CD		2 Adaptadores modelo 3786 con No. de serie: 3601, 0047. 1 Adaptador modelo 3502A con No. de serie:150				Funciona bien	
Cable para sensores y	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien	

datalogger (2933A)				
Cable para datalogger y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	-	La misma estructura sin efectos de sulfatación en las cuerdas de las uniones de los mástiles de la estación	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			



## 1.4.2 Observaciones de las condiciones iniciales de la estación Meteorológica de Rebombero.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Rebombero., fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón antes del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.4.2.1.

Lámina 1.4.2.1 Lecturas de la estación meteorológica de Rebombero antes del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	28,48091073	28,0847296	0,396181133	° C
Humedad	74,92437803	77,59903333	-2,674655308	%HR
Presión	1008,685448	1010,571845	-1,886396714	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

Sensor de velocidad del viento 2740 (N.S.3514). Presencia abundante de salinidad en el cuerpo externo del sensor. Los rotores del sensor presentaban muy poca suciedad. Con respecto a los rodamientos no presentaba fricción alguna aunque existía presencia de salinidad. La unión del sensor no presentaba sulfatación.

Sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1402). Abundante salinidad en el cuerpo externo. Con respecto a la veleta no carecía de aceite pero la cabeza presentaba mucha oxidación. La unión del sensor mostraba poco índice de sulfatación.

Sensor de temperatura del aire 3455 (N.S.1722). Notamos suciedad y gran presencia de salinidad en la pantalla de radiación solar, también un poco de desgaste en la pintura negra que cubre la parte inferior de los discos de la pantalla, con respecto a la cabeza del sensor notamos presencia de suciedad y un poco de oxidación en los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación. Las mediciones si eran representativas a las condiciones del medio ambiente, Ya que se realizó una comparación del sensor con un patrón de referencia *in situ*, lográndose resultados fiables, estos resultados se muestran en la lámina 1.4.2.1.

Sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1104). Presencia de suciedad y salinidad en demasía en la pantalla de radiación solar. Con respecto al filtro mili poro se encontró en buenas condiciones y con poca suciedad en la cabeza del sensor no presentaba oxidación. Los tornillos de sujeción de la pantalla de radiación no presentaban oxidación. Las mediciones si eran representativas con las condiciones del medio ambiente, estos resultados se muestran en la lámina 1.4.2.1.

Sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1607). Notamos una gran presencia de salinidad en el cuerpo exterior con respecto a las uniones presentaba muy poca sulfatación. Las mediciones si eran representativas con las condiciones del medio ambiente, estos resultados se muestran en la lámina 1.4.2.1.

Sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.130). Este sensor de precipitación pluvial se encontraba en buenas condiciones solo un poco sucio en el cuerpo exterior, en el cono de captación si presentaba mucha oxidación y la cazoleta interna con suciedad de polvo, al igual que el sistema de desagüe. Con respecto a la estación pluviométrica las cintas que cubren las uniones tenían mucho desgaste físico.

Sensor de visibilidad 3544 (N.S.414). Salinidad en el cuerpo externo del sensor, con respecto a las salidas/entradas de los rayos de luz fotoeléctrico demasiada existencia de suciedad.

Estructura de la estación meteorológica AWS. La estructura presentaba salinidad y corrosión, las cintas que cubren las uniones estaban desgastadas pero los efectos de la sulfatación no afectaron las uníos facilitando el mantenimiento.

Fuente de alimentación. La fuente de alimentación se encontró operando de manera óptima suministrando la energía necesaria. En la parte exterior presentaba muy poca oxidación. El panel solar se encontró en muy buen estado físico, los tornillos no tenían efectos de oxidación y los cables de alimentación no se encontraron dañados.

#### 1.4.3 Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Rebombero.

Instalación de la estación meteorológica provisional. Se instaló una estación meteorológica provisional para el mantenimiento a la estación local de Rebombero. Dicha estación meteorológica fue puesta en operación a las 16:45 hrs. del día 21/10/06.

Mantenimiento al sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3514). Después de desinstalar el sensor, se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (copas, rotor y cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó con grasa la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación.

Mantenimiento al sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1402). En principio se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (veleta, punta de direccionamiento, rotor, cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó con grasa la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1132).

Mantenimiento al sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1722). Una vez desinstalado el sensor se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (espuma de poliuretano, protección del PT, pie del sensor, pantalla de radiación), con respecto a los discos de la pantalla de radiación se desarmó completamente y se limpió uno a uno los discos. También los tornillos que sujetan a los protectores se limpiaron de óxido. El conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. La base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación fue lubricada con grasa.

Es evidente que los datos después del mantenimiento mejoraron siendo estos más representativos a las condiciones del medio ambiente que antes del mantenimiento; Se realizó una comparación del sensor con un patrón de referencia *in situ*, lográndose diferencias con respecto al patrón en menor grado. Estos resultados se muestran en la lámina 1.4.3.1. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1403).

Mantenimiento al sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1104). Después de desinstalado el sensor de humedad se procedió a limpiar la parte externa con agua dulce y desoxidante (sonda de humedad, pantalla de radiación y pie del sensor). Con respecto a la pantalla de radiación solar se desarmó completamente y se

limpió uno a uno los discos, también los tornillos sujeción de los discos se limpiaron de óxido.

El filtro mili poro que cubre al elemento de detención del sensor se limpió y aplicó aire comprimido. Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. Se lubricó con grasa la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de humedad relativa 3445 (N.S.787)

Mantenimiento al sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1607). Se limpió la parte externa del cuerpo del sensor con agua dulce y desoxidante removiendo completamente la salinidad, se lubricó la unión de la cubierta del sensor que cubre la parte electrónica del sensor y se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto colocando en la parte superior un cincho de plástico. Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión. La base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación se lubricó con grasa. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1585)

Mantenimiento al sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.130). con respecto al sensor de precipitación se limpió el cuerpo exterior y el embudo interno con agua dulce y el cono de captación con desoxidante. También la cazoleta del pluviómetro se limpió de suciedad y la tarjeta electrónica al igual que la terminal de conexión de señal del pluviómetro se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de sales. El sistema de desagüe se limpió de residuos de suciedad y la base de conexión con el mástil de la estación pluviométrica se limpió y se lubricó. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de resiente calibración óptima, el sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S. 83)

Mantenimiento al sensor de visibilidad 3544 (N.S.414). Se limpió el cuerpo externo con agua dulce y desoxidante. Con respecto a los ductos de la entrada/salida de la luz fotoeléctrica se limpiaron aplicándoles aire comprimido. El conector que une al sensor con la cruceta de la estación meteorológica se le aplicó aire comprimido y se lubricó con grasa.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la AWS. La parte exterior se aseo de salinidad con agua dulce y con desoxidante. Las uniones se lubricaron con grasa y se les cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto. Con respecto a la cruceta se limpió en su totalidad y se quito la cinta que cubría a los tapones de las demás conexiones que no se utilizan, se cubrió con cinta nueva y se les coloco cinchos en a su alrededor.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la estación pluviométrica. Se le dio limpieza la parte interior y parte exterior de los tubos con agua dulce y desoxidante.

Se lubricaron con grasa las uniones y se les cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Mantenimiento a cables. Los cables se limpiaron en su totalidad, las terminales de conexión eléctrica se les aplicó aire comprimido en los pines para liberarlos de salinidad, a los conectores también se les quito el sulfato en las cuerdas que aseguran el conector del sensor con el instrumento de muestreo (Datalogger), en las partes donde el cable esta al intemperie se cubrió de cinta para evitar el desgaste del mismo y en las partes donde ya se presentaba el desgaste se cubrió con cinta vulcanizada y cinta p/ducto.

Mantenimiento a tornillos tensores y perros. El mantenimiento efectuado a los tornillos y perros de sujeción de la AWS y de la estación pluviométrica fue engrasarlos totalmente con grasa de grafito, con respecto a los tensores se limpiaron de óxido y suciedad quedando totalmente limpios y libres de oxidación.

Mantenimiento al panel solar. Se les limpió en su totalidad con agua dulce, al gabinete que resguarda el sistema de alimentación se le aplicó una capa de pintura primer y una capa de pintura de esmalte. Con respecto al panel se limpió de suciedad de polvo con limpiador de vidrios y los tornillos se engrasaron con grasa de grafito. Los cables de alimentación se encintaron en las partes más endebles con cinta vulcanizada y cinta P/ductos.

La puesta en operación de la estación meteorológica local de Rebombeo fue a la hora de cambio en el servidor 18:18:22 hrs. del 22/10/06.

Como un antecedente de la fiabilidad de medición de los sensores para la estación meteorológica de Rebombeo., fueron registradas lecturas y comparadas con respecto un patrón después del mantenimiento, estas lecturas se muestran en la lámina 1.4.3.1.

Lámina 1.4.3.1 Lecturas de la estación meteorológica de Rebombeo después del mantenimiento.

SENSOR	LECTURA PROMEDIO		DIFERENCIA	UNIDADES
	PATRÓN	SENSOR COMPARADO		
Velocidad del viento				m/s
Dirección del viento				DEG M
Temperatura	28,66820943	27,85875755	0,809451874	° C
Humedad	75,87949632	80,70921667	-4,829720343	%HR
Presión	1013,152165	1014,823303	-1,671138758	mb
Precipitación pluvial				mm
Visibilidad				Km

1.4.4 Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Rebomero.

Estación meteorológica automática Rebomero								
Ubicación:		Latitud = 18° 56' 47.6"			Longitud =		92° 37' 07.4"	
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3514	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	0	0.27972	0	0	No calibrado
Dirección del viento (3590)	Grados	1132	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	1,1500E-01	2,9337E-01	1,5584E-04	- 9,8394 E-08	27/11/06 al 29/11/06
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1403	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	- 3,4419E+0 1	9,1942E-02	- 4,3812E-06	6,8787 E-09	27/11/06 al 28/11/06
Humedad relativa (3455)	%	787	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	- 9,4721E+0 0	1,2321E-01	- 2,0025E-05	1,9175 E-08	21/11/06 al 22/11/06
Presión barométrica (2810)	mb	1585	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	9,0619E+0 2	2,4364E-01	- 1,6790E-04	1,0819 E-07	02/12/2006
Precipitación pluvial (3864)	mm	83	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	3,5878E-01	9,5794E-01	7,2591E-04	3,9642 E-06	21/11/2006
Visibilidad (3544)	Km	414	Limpio y libre de oxidación con datos fiables	-0.0005517	0.002936	0	0	No calibrado
DATALOGGER (3660) No. REFERENCIA: 296	Datos crudos	516	El mismo datalogger, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cruceta de sensores (3415)	-	292	La misma cruceta, no es nueva. En buen estado.					Funciona bien
Deck unit (3127)	Datos crudos	581, 758, 527	El mismo dispositivo, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) Aislador galvánico(3945)	Datos crudos		3 DSU con números de serie: 14455, 14456, 14453 4 cajas de unión. 1 Aislador galvánico con número de serie: 26					Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3786, 3502A)	CA/CD		2 Adaptadores modelo 3786 con No. de serie: 3601, 0047. 1 Adaptador modelo 3502A con No. de serie:150					Funciona bien
Cable para sensores y datalogger (2933A)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para datalogger y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	-	La misma estructura sin efectos de sulfatación en las cuerdas de las uniones de los mástiles de la estación					Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.							

## 1.5. Mantenimiento preventivo menor y mayor para la estación Meteorológica de Eco-1

### 1.5.1 Tabla de condiciones iniciales de la estación meteorológica de Eco-1.

Estación meteorológica automática Eco-1									
Ubicación:		Latitud =		19° 24' 25.8"	Longitud =		92° 12' 41.5"		
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración	
				A	B	C	D		
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3308	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	0	0.2797	0	0	No calibrado	
Dirección del viento (3590)	Grados	1381	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	1.3558	0.3966	-1.17E-04	8.15E-08	15/12/2005	
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1719	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-35.9129	0.1143	-6.66E-05	4.91E-08	No calibrado	
Humedad relativa (3455)	%	949	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-1.7460	0.1027	0	0	No calibrado	
Presión barométrica (2810)	mb	1587	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	917.9718	0.1638	1.1575E-05	-9.1426E-09	No calibrado	
Precipitación pluvial (3864)	mm	124	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	0	0.2	0	0	16/12/05	
Visibilidad (3544)	Km	277	Sensor con presencia de salinidad en el cuerpo exterior con datos fiables.	-0.0005517	0.002936	0	0	No calibrado	
Scanning unit (3010) No. REFERENCIA: 455	Datos crudos	1374	Scanning unit, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien		
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	No visible	La misma cruceta en buen estado físico				Funciona bien		
3 Deck unit (3127)	Datos crudos	-	Los mismo dispositivos, no es nuevo. En buen estado.				Funciona bien		
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) y aislador galvánico (3945)	Datos crudos		3 DSU en buenas condiciones con número de serie: 14464, 14463, 14450 4 cajas de unión en buenas condiciones. 1 Aislador galvánico con numero de serie: 24				Funcionan bien		
Adaptador de CA/CD (3502A y (3786)	CA/CD		2 adaptadores 3786 con números de serie: 801 y 804 1 adaptador 3502A con numero de serie: 151				Funciona bien		
Cable para	Datos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.				Funciona		

sensores y scannig unit (2933A)	crudos			bien
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.	Funciona bien
Estructura Retenidas y	-	S/N	La misma estructura (mástiles y gabinete, adheridos entre sí por la sulfatación) en buen estado.	Funciona bien
Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.			



### 1.5.2. Observaciones de las condiciones iniciales de la estación Meteorológica de Eco-1.

Sensor de velocidad del viento 2740 (N.S.3308). Abundante presencia de salinidad en la cubierta del sensor, las cazoletas presentaban muy poca suciedad. Respecto a los rotores no había indicios de fricción alguna, aunque existía presencia de salinidad. Las uniones del sensor no presentaban sulfatación.

Sensor de dirección del viento 3590 (N.S.1381). Vasta presencia de salinidad en la cubierta del sensor, con respecto a la veleta no carecía de aceite pero la cabeza presentaba mucha oxidación al igual que los tornillos que unen a la veleta con el rotor, las uniones del sensor mostraban poco índice de sulfatación.

Sensor de temperatura del aire 3455 (N.S.1719). Suciedad y abundante presencia de salinidad en la pantalla de radiación. En la cabeza del sensor había presencia de suciedad y un poco de oxidación al igual que los tornillos de sujeción de los discos de la pantalla de radiación.

Sensor de humedad relativa 3445 (N.S.949). Presencia de suciedad y salinidad en la pantalla de radiación solar en demasía. Con respecto al filtro miliporo se encontró en buenas condiciones y con poca suciedad. La cabeza del sensor no presentaba oxidación al igual que los tornillos que sujetan a la pantalla de radiación.

Sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1587). Gran presencia de salinidad en la cubierta del cuerpo. Con respecto a las uniones presentaba muy poca sulfatación.

Sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.124). El sensor de precipitación pluvial se encontraba en buenas condiciones solo un poco sucio en el cuerpo exterior, el cono de captación si presentaba mucha oxidación. La cazoleta interna con polvo, al igual que el sistema de desagüe. Con respecto a la estación pluviométrica, las cintas que cubren las uniones presentaban degradación en el material.

Sensor de visibilidad 3544 (N.S.277). Abundante salinidad en el cuerpo externo del sensor. Con respecto a los ductos entradas/salidas de la luz fotoeléctrica, se encontró muy poca presencia de salinidad pero estaba muy de sucio.

Estructura de la estación meteorológica AWS. La estructura presentaba salinidad y corrosión, las cintas que cubren las uniones presentaban degradación. Los efectos de la sulfatación afectaron las uniones de manera irreversible presentándose adhesión en los mástiles de la estación.

Fuente de alimentación. La fuente de alimentación operando de manera óptima suministrando la energía necesaria. La caja de resguardo de las baterías presentaba muy poco efecto de oxidación. El panel se encontró demasiado sucio de estiércol de aves. Con respecto a los tornillos no tenían efectos de oxidación y en los cables de alimentación no se encontró daño alguno.

### 1.5.3. Detalles del mantenimiento preventivo menor y mayor de la estación meteorológica de Eco-1.

Mantenimiento al sensor de velocidad de viento 2740 (N.S.3308). En principio se desinstaló el sensor, se quitó la salinidad con agua dulce y desoxidante, en la parte externa del sensor (copas, rotor, cubierta del cuerpo, pie del sensor). Con respecto al conector del sensor se aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación.

Mantenimiento al sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1381). En principio se desinstaló el sensor y se limpió de salinidad con agua dulce y desoxidante la parte externa (veleta, punta de direccionamiento, rotor, cubierta del sensor). Con respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, para evitar sulfatación y adhesión en la base de conexión se lubricó con grasa. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de dirección de viento 3590 (N.S.1126).

Mantenimiento al sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1717). Se procedió a limpiar los tornillos de sujeción con agua dulce y desoxidante. La pantalla de radiación se desarmó completamente y se limpió uno a uno. Se aplicó aire comprimido a la conexión para remover la posible existencia de salinidad, y se lubricó con grasa para evitar la sulfatación que trae como consecuencia adhesión en el conector. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de temperatura ambiente 3455 (N.S.1402).

Mantenimiento al sensor de humedad relativa 3445 (N.S.949). Se procedió a limpiar los tornillos de sujeción con agua dulce y desoxidante. Con respecto a la pantalla de radiación se desarmó completamente y se limpió uno a uno. El filtro mili poro que cubre al elemento de detección del sensor se limpió y se le aplicó aire comprimido. Con respecto al conector del sensor también se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó con grasa la base de conexión que une al sensor con la cruceta de la estación para evitar sulfatación. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de humedad relativa 3445 (N.S.1102).

Mantenimiento al sensor de presión barométrica 2810 (N.S.1587). Se limpió la parte externa del cuerpo del sensor con agua dulce y desoxidante removiendo completamente la salinidad. Fue lubricó con grasa la unión de la cubierta del sensor con la base de conexión y se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto y como elemento de sujeción de las cintas un cincho de plástico. Respecto al conector del sensor se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de salinidad en los pines de conexión, se lubricó la base de conexión que une el sensor con la cruceta de la estación.

Mantenimiento al sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.124). Con respecto al sensor de precipitación pluvial se limpió el cuerpo exterior y el embudo interno con agua dulce y el cono de captación con desoxidante. También la cazoleta del pluviómetro se limpió de suciedad. La tarjeta electrónica al igual que la terminal de señal del pluviómetro se le aplicó aire comprimido para remover la posible existencia de sales. El sistema de desagüe se limpió de residuos de suciedad. La base de conexión con el mástil de la estación pluviométrica se limpió y se lubricó con grasa. En fechas posteriores se realiza el cambio de este sensor por uno de reciente calibración óptima, el sensor de precipitación pluvial 3864 (N.S.79).

Mantenimiento al sensor de visibilidad 3544 (N.S.277). El cuerpo del sensor se le aplicó agua dulce y desoxidante. Los ductos de entrada/salida de luz fotoeléctrica se limpiaron y se quitaron posibles obstrucciones de la luz. La conexión que une el sensor con la cruceta de la estación meteorológica se le aplicó aire comprimido y grasa para su lubricación.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la AWS. Los mástiles y cruceta en general se limpiaron con agua dulce y con desoxidante, las uniones se lubricaron con grasa y se les cubrió con cinta vulcanizada y cinta p/ducto. Los tapones de la cruceta que no se utilizan, se volvió a cubrir con nueva cinta vulcanizada y cinta p/ducto, y se sujetaron con un cincho de plástico.

Mantenimiento a estructura de aluminio de la estación pluviométrica. El mantenimiento a esta parte se llevó a cabo limpiando con agua dulce y desoxidante las uniones se lubricaron con grasa para luego ser cubiertos con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

Mantenimiento a cables. Los cables se limpiaron superficialmente y a las terminales de conexión se les aplicó aire comprimido, también se limpió de sulfato a las cuerdas que aseguran la conexión. En las partes donde presentaba degradación el cable se cubrió con cinta vulcanizada y cinta p/ducto.

Mantenimiento a tornillos tensores y perros. El mantenimiento efectuado a los tornillos y perros de sujeción de la AWS y de la estación pluviométrica fue engrasarlos totalmente con grasa de grafito, con respecto a los tensores se limpiaron de óxido y suciedad quedando totalmente limpios y libres de oxidación.

Mantenimiento al panel solar. Al panel solar se limpió de estiércol de aves con líquido limpiador de vidrios y los tornillos se les aplicaron grasa de grafito para protegerlos de los efectos de oxidación. A la caja de protección de la fuente de alimentación, se le aplicaron dos capas de pintura una de primer y la otra de pintura de esmalte. Los cables de alimentación se cubrieron en las partes más endebles con cinta vulcanizada y cinta P/ducto.

La hora de puesta en operación de la estación local de nueva cuenta fue a las 12:58:00 hrs. del 06/10/06.

1.5.4. Tabla de condiciones finales de la estación meteorológica de Eco-1.

Estación meteorológica automática Eco-1								
Ubicación:	Latitud =		19° 24' 25.8"		Longitud =		92° 12' 41.5"	
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Velocidad del viento (2740)	Km/h	3308	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	0	0,27972	0	0	No calibrado
Dirección del viento (3590)	Grados	1126	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	1,9463E+00	2,8709E-01	1,7921E-04	1,1580E-07	27/11/06 al 29/11/06
Temperatura ambiente (3455A)	° C	1402	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	3,4419E+01	9,1942E-02	4,3812E-06	6,8787E-09	27/11/06 al 28/11/06
Humedad relativa (3455)	%	1102	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	6,9887E+00	1,0791E-01	1,6160E-06	6,8312E-09	21/11/06 al 22/11/06
Presión barométrica (2810)	mb	1587	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	9,1797E+02	1,6380E-01	1,1575E-05	9,1426E-09	15/12/05
Precipitación pluvial (3864)	mm	79	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	-1,7181E-01	1,0518E+00	2,3378E-03	2,6624E-05	17/11/2006
Visibilidad (3544)	Km	277	Limpió y libre de oxidación con datos fiables	-5,517E-04	2,936E-03	0	0	No calibrado
Scanning unit (3010). No. REFERENCIA: 455	Datos crudos	1374	Scanning unit, no es nuevo. En buen estado y limpio					Funciona bien
Cruceta de sensores (3415)	Datos crudos	No visible	La misma cruceta en buen estado físico y limpia.					Funciona bien
3 Deck unit (3127)	Datos crudos	-	Los mismo dispositivos, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
DSU (2990X) Caja de uniones (3024) y aislador galvánico (3945)	Datos crudos		3 DSU en buenas condiciones con número de serie: 14464, 14463, 14450 4 cajas de unión en buenas condiciones. 1 Aislador galvánico con numero de serie: 24					Funcionan bien
Adaptador de CA/CD (3502A y (3786)	CA/CD		2 adaptadores 3786 con números de serie: 801 y 804 1 adaptador 3502A con numero de serie: 151					Funciona bien
Cable para sensores y scannig unit (2933A)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para scanning unit y deck unit (2842)	Datos crudos	S/N	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Cable para deck unit y servidor (3016C)	Datos crudos	S	El mismo cable, no es nuevo. En buen estado.					Funciona bien
Estructura y Retenidas	-	S/N	La misma estructura (mástiles y gabinete, adheridos entre sí por la sulfatación) en buen estado y limpia.					Funciona bien

---

Ubicación y entorno de la estación	La estación se encuentra influenciada por las grandes antenas parabólicas que evitan que los vientos se midan correctamente; el pluviómetro recibe agua de la que se resbala en la torre telecomunicaciones. En general esta estación siendo influenciada por las condiciones particulares de la plataforma.
------------------------------------	--

## 1.6 Calibración de sensores meteorológicos y oceanográficos

Se han calibrado los sensores meteorológicos de las cinco estaciones meteorológicas automáticas de Pemex, Exploración y Producción. También así los sensores que quedan en stock precisamente para estas estaciones meteorológicas.

Sensores calibrados:

- a) Cinco sensores de velocidad del viento.
- b) Cinco sensores de dirección del viento.
- c) Cinco sensores de temperatura ambiente.
- d) Cinco sensores de humedad relativa.
- e) Cinco sensores de presión barométrica.
- f) Cinco sensores de precipitación pluvial.

Los reportes de calibración se proporcionan en el anexo 1. En dicho reporte se declaran las condiciones ambientales en las cuáles fue ejecutado el servicio de calibración, el procedimiento utilizado para realizar el proceso de calibración, el rango en el que se calibraron los sensores, la metodología utilizada, las curvas de calibración y las curvas de los errores residuales. En las láminas siguientes se muestran los sensores calibrados e instalados por estación meteorológica.

**SENSORES METEOROLÓGICOS INSTALADOS EL 13 DE DICIEMBRE DE 2006**

DOS BOCAS	MODELO	N. S.	COEFICIENTES			
			A	B	C	D
1.- VEL. DEL VIENTO.	2740	3798	0,1954	0,0756	-1,6820E-03	1,1660E-05
2.- DIRECC. DEL VIENTO.	3590	946	9,1685E-02	2,9975E-01	1,2566E-04	-7,3750E-08
3.- TEMPERATURA.	3455A	1204	-3,4419E+01	9,1942E-02	-4,3812E-06	6,8787E-09
4.- HUMEDAD.	3445	1106	-7,5544E+00	1,1839E-01	-1,7249E-05	1,5031E-08
5.- PRESION.	2810	1583	9,2307E+02	9,9313E-02	1,9345E-04	-1,5707E-07
6.- PRECIPITACION PLU.	3864	122	-3,8406E-01	1,0859E+00	-1,2722E-03	1,2973E-05
7.- VISIBILIDAD.	3544	411	-5,5170E-04	2,9360E-03	0	0

**SENSORES METEOROLÓGICOS INSTALADOS EL 07 DE DICIEMBRE DE 2006**

CAYO ARCAS	MODELO	N. S.	COEFICIENTES			
			A	B	C	D
1.- VEL. DEL VIENTO.	2740	3796	0,1112	0,0766	-4,4440E-04	-7,8516E-08
2.- DIRECC. DEL VIENTO.	3590	947	-2,2935E-01	3,0943E-01	1,1517E-04	-7,3437E-08
3.- TEMPERATURA.	3455	1699	-3,0170E+01	8,1403E-02	1,2125E-05	-3,1866E-09
4.- HUMEDAD.	3445	1107	-7,2416E+00	1,1507E-01	-9,2457E-06	9,8710E-09
5.- PRESION.	2810	1599	9,1075E+02	2,1194E-01	-7,7540E-05	4,3933E-08
6.- PRECIPITACION PLU.	3864	80	-2,6213E-01	1,0259E+00	2,8659E-04	2,9308E-06
7.- VISIBILIDAD.	3544	412	-5,5170E-04	2,936E-03	0	0

**SENSORES METEOROLÓGICOS INSTALADOS EL 07 DE DICIEMBRE DE 2006**

IXTOC-A	MODELO	N. S.	COEFICIENTES			
			A	B	C	D
1.- VEL. DEL VIENTO.	2740	3800	0,2584	0,0749	1,0490E-02	-2,2920E-05
2.- DIRECC. DEL VIENTO.	3590	1130	3,1489E-01	2,8784E-01	1,7728E-04	-1,1367E-07
3.- TEMPERATURA.	3455	1257	-4,302E+01	6,959E-02	3,405E-05	-1,333E-08
4.- HUMEDAD.	3445	138	-8,2339E+00	1,1412E-01	-7,4576E-06	1,0643E-08
5.- PRESION.	2810	1584	9,1541E+02	1,5995E-01	2,7473E-05	-2,2386E-08
6.- PRECIPITACION PLU.	3864	121	7,3908E-01	8,5125E-01	2,3551E-03	-7,2457E-06
7.- VISIBILIDAD.	3544	284	-5,5170E-04	2,9360E-03	0	0

**SENSORES METEOROLÓGICOS INSTALADOS EL 11 DE DICIEMBRE DE 2006**

REBOMBO	MODELO	N. S.	COEFICIENTES			
			A	B	C	D
1.- VEL. DEL VIENTO.	2740	3514	0	0,27972	0	0
2.- DIRECC. DEL VIENTO.	3590	1132	1,1500E-01	2,9337E-01	1,5584E-04	-9,8394E-08
3.- TEMPERATURA.	3455	1403	-3,2891E+01	8,1094E-02	2,4091E-05	-1,3105E-08
4.- HUMEDAD.	3445	787	-9,472E+00	1,232E-01	-2,002E-05	1,9175E-08
5.- PRESION.	2810	1585	9,0619E+02	2,4364E-01	-1,6790E-04	1,0819E-07
6.- PRECIPITACION PLU.	3864	83	3,5878E-01	9,5794E-01	7,2591E-04	3,9642E-06
7.- VISIBILIDAD.	3544	414	-5,517E-04	2,936E-03	0	0

**SENSORES METEOROLÓGICOS INSTALADOS EL 06 DE DICIEMBRE DE 2006**

ECO-1	MODELO	N. S.	COEFICIENTES			
			A	B	C	D
1.- VEL. DEL VIENTO.	2740	3308	0	0,27972	0	0
2.- DIRECC. DEL VIENTO.	3590	1126	1,9463E+00	2,8709E-01	1,7921E-04	-1,1580E-07
3.- TEMPERATURA.	3455	1402	-3,4419E+01	9,1942E-02	-4,3812E-06	6,8787E-09
4.- HUMEDAD.	3445	1102	-6,9887E+00	1,0791E-01	1,6160E-06	6,8312E-09
5.- PRESION.	2810	1587	9,1516E+06	0,1638	1,1490E-02	-9,0630E-06
6.- PRECIPITACION PLU.	3864	79	-1,7181E-01	1,0518E+00	-2,3378E-03	2,6624E-05
7.- VISIBILIDAD.	3544	277	-5,517E-04	2,936E-03	0	0

## **2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENOR Y MAYOR DE LOS EQUIPOS OCEANOGRÁFICOS.**



## 2.1 Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Cayo Arcas.

### 2.1.1 Tabla de condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N.S.122) Cayo Arcas								
Ubicación:	Latitud = 18° 26' 20.4"			Longitud = 93° 10' 48.6"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1831	En buen estado	-2,826E+00	4,104E-02	-1,070E-05	7,100E-09	24.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99314	En buen estado, falta de aceite	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	24.09.2004
Altura Máxima de la Ola	m			0,0	2,50E-02	0,0	0,0	24.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	S			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	24.09.2004
Altura significativa de la Ola	m			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	24.09.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino excesivo					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino excesivo, requiere de sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado 50%, y crecimiento marino excesivo, requiere de sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino excesivo, partes sin laca 40%, requiere laca de reparación, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

## 2.1.2 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas:

El equipo se encontró en posición correcta, con los dispositivos de sujeción en buen estado y con mediciones un tanto bajas.

Pero con demasía en cuanto al crecimiento marino adherido al cuerpo del equipo WTR-9 (N.S.122), muy poca pintura antivegetativa y desprendimiento de pintura de laca en un 40% del cuerpo del equipo.

La tubería se encuentra en buenas condiciones, las abrazaderas todas en su lugar y los tornillos de sujeción de estas con el apriete necesario.

El ánodo de zinc con desgaste moderado del 50%.

La parte entrada de presión (*pressure inlet*) con obturación de lodo marino.

Los O-ring's de la tapa del equipo y el de la Terminal de conexión requieren de ser sustituidos por envejecimiento inherente.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión.

Los cables se encuentran en buen estado a priori, tanto el de señal/alimentación de 10 m como el cable corto de conexión al aparato.

El equipo se muestra tal y como fue extraído en la siguiente figura 2.1.2.1, en condiciones iniciales.



Fig.2.1.2.1. WTR-9 (N.S.122).  
En condiciones antes del mantenimiento.

### 2.1.3 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.

Al equipo se le quito todo el crecimiento marino adherido al cuerpo, fue necesario aplicarle capas de pintura laca en su totalidad ya que adolecía de laca en muchas partes del equipo.

Para proteger el cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta p/ducto, esta última para sujetar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro y evita la oxidación en estas partes.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en la terminal de conexione eléctrica, se realizó cambios de O-ring's.

Para provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue sustituido por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte entrada de presión (*pressure inlet*) por uno nuevo.

Al sensor de presión se purgo por la parte del buje de la entrada de presión esto con el fin de que fluyera aceite nuevo en el buje. Esta misma acción no se realizó en la parte del *tubing* por que se encontró saturado de aceite. Este purgado asegura que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina y permita un desplazamiento hidráulico.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la siguiente lámina 2.1.3.1.

<b>MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL WTR-9 (N.S.122)</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>No. de parte</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.1.3.1. Kit de mantenimiento

Además de que fue necesario realizar un cambio de sensor para obtener mediciones correctas del equipo, el cambio de la parte se muestra en la lámina 2.1.3.2.

#### COMPONENTES DEL WTR-9 NS 122

Sensor de presión MOD. 3187B, NS 98010  
Tarjeta electrónica NS 148, Ref Reed 565

Lámina 2.1.3.2. Componentes de WTR-9 después del cambio de sensor.

El equipo después de su mantenimiento y tal como fue instalado se muestra en la siguiente figura 2.1.3.1.



Fig. 2.1.3.1. WTR-9. (N.S.122)  
En condiciones después del mantenimiento.

## 2.1.4 Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N. S. 122)								
Cayo Arcas								
Ubicación:	Latitud = 18° 26' 20.4"		Longitud = 93° 10' 48.6"					
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1831	En buen estado	-2,826E+00	4,104E-02	-1,070E-05	7,100E-09	24.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99314	En buen estado, faltar de aceite	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	24.09.2004
Altura Máxima de la Ola	ft			0,0	0.065616	0,0	0,0	24.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	S			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	24.09.2004
Altura significativa de la Ola	ft			0,0	0.08202	0,0	0,0	24.09.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con O-ring's nuevos					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Con capa de pintura, limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, y continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado y continuidad requerida							

### 2.1.5 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.122) de Cayo Arcas:

El equipo se encuentra en buen estado en general, trabajando a un 100 % en cuanto a funcionalidad y estado físico óptimo.

La funcionalidad del equipo fue corroborada con corridas de las lecturas del equipo en una Deck Unit, y con los datos de señal del equipo registrados en el *shelter*.

En cuanto al estado físico del equipo. Es necesaria una restauración por completo en la pintura de laca, ya que presenta un deterioro que no se puede subsanar si no es con un mantenimiento correctivo para renovar totalmente la pintura por medio de una aplicación de pintura al horno.

## 2.1.6 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP- 600 (N.S.61)								
Cayo Arcas								
Ubicación:	Latitud = 18° 26' 23.7"			Longitud = 93° 10' 49.1"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1853	En buen estado	-0,6852	0,03414	-6,292E-06	4,800E-09	27.10.2004
Presión hidrostática	KPa	99409	En buen estado, faltar de aceite	0,0	667,573E-06	0,0	0,0	27.10.2004
Profundidad del agua	m			0,0	1,90735E-03	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad Horizontal a 0 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	27.10.2004
Dirección horizontal a 0 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad vertical a 0 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	27.10.2004
Dirección Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad vertical a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	27.10.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino moderado					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino moderado, con obturación, requiere de sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado 40%, y crecimiento marino excesivo, requiere de sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino mínimo, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino mínimo, salinidad, en buen estado					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, partes sin laca 60%, requiere laca de reparación, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino moderado, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, con la continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, con la continuidad requerida							

### 2.1.7 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RCDP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas:

El equipo se encontró en posición correcta, con la estructura de soporte bien asentado en el lecho marino, los dispositivos de sujeción y movimiento se encuentran en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Crecimiento marino moderado adherido al cuerpo del equipo RCDP-600 (N.S.61), muy poca pintura antivegetativa y desprendimiento de pintura de laca en partes del cuerpo del equipo en un 60%, requiere de pintura laca en su totalidad.

La tubería se encuentra en buenas condiciones, las abrazaderas todas en su lugar y los tornillos de sujeción de estas con el apriete necesario al 100%.

El ánodo de zinc con desgaste moderado del 40%.

La parte entrada de presión (*pressure inlet*) con obturación por crecimiento marino y sedimento.

Los O-ring's de la tapa del equipo y el de la Terminal de conexión requieren de ser sustituidos por envejecimiento inherente.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión.

Los cables se encuentran en buen estado a priori, tanto el de señal/alimentación de 150 m como el cable el cable corto de conexión al aparato.

El equipo se muestra en la siguiente figura 2.1.7 en condiciones iniciales.

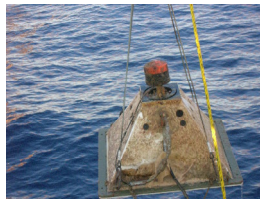


Fig. 2.1.7.1 RDCP-600. (N.S.61)  
En condiciones antes del mantenimiento.



## 2.1.8 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas.

Al equipo se le quito todo el crecimiento marino adherido al cuerpo, fue necesario aplicarle capas de pintura laca en su totalidad al 100% ya que adolecía de laca en muchas partes del equipo.

Para proteger el cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto, esta última para sujetar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro y evita la oxidación en estas partes.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en la terminal de conexión eléctrica, se realizó cambios de O-ring's por nuevos.

Para provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue sustituido por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte entrada de presión (*pressure inlet*) por uno nuevo.

Al sensor de presión se purgo por la parte del buje de la entrada de presión esto con el fin de que fluyera aceite nuevo en el buje. Esta misma acción no se realizó en la parte del *tubing* por que se encontró saturado de aceite. Este purgado asegura que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina y permita un desplazamiento hidráulico.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la siguiente lámina 2.1.8.1

<b>MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL RDCP- 600 (N.S.61)</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>No. de parte</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.1.8.1 Kit de mantenimiento

El equipo después de su mantenimiento y tal como fue instalado se muestra en la siguiente figura 2.1.8.1

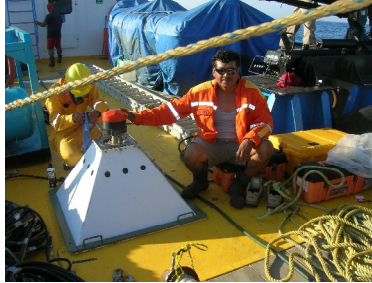


Fig. 2.1.8.1 RDCP-600. (N.S.61)  
En condiciones después del mantenimiento.

Por otra parte se realizó cambio en el software para que el equipo midiera las velocidades en Knots (Nudos/segundos)

## 2.1.9 Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S. 61) de Cayo Arcas.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 (N.S.61)								
Cayo Arcas								
Ubicación:	Latitud = 18° 26' 23.7"			Longitud = 93° 10' 49.1"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1853	En buen estado	-0,6852	0,03414	-6,292E-06	4,800E-09	27.10.2004
Presión hidrostática	KPa	99409	En buen estado	0,0	667,573E-06	0,0	0,0	27.10.2004
Profundidad del agua	ft			0,0	0.00625771	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad Horizontal a 0 ft	Knots			0,0	0.0095007231	0,0	0,0	27.10.2004
Dirección horizontal a 0 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad vertical a 0 ft	Knots			-1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			0,0	0.0095007231	0,0	0,0	27.10.2004
Dirección Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	27.10.2004
Velocidad vertical a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			-1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	27.10.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpio y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpio y con O-ring's nuevos					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Con capa de pintura AL 100%, limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad corroborada					
Estructura de soporte	Limpia, con los tornillos de sujeción y mecanismo de movimiento en buen estado y funcional							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, y continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado y continuidad requerida							

#### 2.1.10 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.61) de Cayo Arcas:

El equipo se encuentra en buen estado en general, trabajando a un 100 % en cuanto a funcionalidad electrónica y estado físico.

La funcionalidad electrónica fue corroborada comprobando la transmisión de datos del equipo a control marino (puerto) y el servidor del shelter.

Pero es necesaria una restauración por completo en la pintura de laca, ya que presenta un deterioro que no se puede subsanar si no es con un mantenimiento correctivo para renovar totalmente la pintura por medio de una aplicación de pintura al horno.

2.1.11 Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Cayo Arcas.

**25 de octubre de 2006**

1. Zarpamos para Cayo Arcas a las 19:00 hrs. y arribamos ha Cayo Arcas 5:30 hrs.

**26 de octubre de 2006**

1. Tramite de Permiso de buceo a las 7:00 hrs.

Primera inmersión 10:20 hrs. para recuperar el WTR-9 NS 122.

2. Desconexión del RDC-600 NS 61 10:22 hrs. y la recuperación de este mismo equipo fue a las 11:20 hrs.

3. A las 11:48 hrs. el buzo realiza limpieza de poliducto PVC protector de 0 ft a -60 ft con rasqueta y cepillo así como verificación visual de soldaduras, tornillos y arandelas en abrazaderas de sujeción. Las abrazaderas y ductos se apretaron y limpiaron al 100% de manera correspondiente.

4. A las 12:50 hrs. limpieza de abrazaderas y poliducto de protección desde -60ft a -100ft, también se toman las distancias entre las abrazaderas para ver la distribución de estas. La distribución son las siguientes:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12ft	20ft	22ft	30ft	34ft	42ft	50ft	56ft	68ft	78ft	82ft	92ft	96ft	100ft

5. Revisión de la correcta colocación de los poliductos y abrazaderas, encontrándose a la altura de -40ft a -44ft discontinuidad en los poliductos hace falta un tramo de tubo a esta altura.

Se realiza un corrimiento de poliductos de abajo hacia la altura de -40ft para cubrir es tramo de poliducto que hacia falta quedando un tramo sin ducto a la altura de 96ft a 100ft se le añadió el tramo que le hacia falta. Finalmente se aseguran al 100% los poliductos.

6. 13:03 hrs. se conecto el RDC-600 NS 64 provisional

7. 16:09 hrs. se desconectado. RDC-600 NS 64 Fue necesario la desconexión por que se necesitaba introducir un tramo de tubo.

8. A las 18:15 hrs. se asegura el cable señal/alimentación del RDCP-600 a la plataforma.

**27 de octubre de 2006**

1. 8:04 hrs. recupera cabo guía para el cable señal/alimentación del RDC-600.

2. 8:50 hrs. inmersión del equipo WTR-9 NS. 122.
3. 10:40 hrs, Después de ser conectado el equipo entregaba unas alturas de olas demasiado bajas por esto se recupera a cubierta
4. Se conecto el RDCP-600 NS 61 a las 12:20 hrs. con una transmisión buena de los 26 canales a las 12:36'33".
5. Inmediatamente se instalo el WTR-9 NS122.

## 2.2 Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Ixtoc-Alfa.

### 2.2.1 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.125) de Ixtoc-Alfa.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N. S. 125) Ixtoc-Alfa								
Ubicación:	Latitud = 19° 24' 25.8"		Longitud = 92° 12' 41.4"					
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1834	En buen estado	-2,861E+00	4,099E-02	-1,070E-05	7,100E-09	28.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99341	En buen estado, faltante de aceite	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	28.09.2004
Altura Máxima de la Ola	m			0,0	2,50E-02	0,0	0,0	28.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	S			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	28.09.2004
Altura significativa de la Ola	m			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	28.09.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino excesivo					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino excesivo, requiere sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado del 60%, y crecimiento marino moderado, requiere sustitución.					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino excesivo, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino excesivo, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, poco daño en la pintura de laca 2%, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado, continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

## 2.2.2 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S.125) de Ixtoc-Alfa:

El equipo se encontró en posición correcta y con los dispositivos de sujeción en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Presentaba crecimiento marino moderado adherido al cuerpo del equipo WTR-9 (N.S.125), con presencia aun de pintura antivegetativa y no presenta deterioro significativo en la pintura de laca en el cuerpo cilíndrico del equipo, un 2%.

Oxidación en el ánodo de zinc al 60%.

Obturación en los orificios de la parte entrada de presión (*pressure inlet*), por presencia de sedimento y crecimiento marino.

Los O-ring's de la tapa del cilindro y de la Terminal de conexión requieren de ser sustituidos por envejecimiento inherente.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión.

El cable de señal/alimentación y el cable corto de conexión no presentan daño alguno a priori.

El equipo es mostrado tal y como fue extraído, en sus condiciones iniciales en la figura 2.2.2.1.



Fig. 2.2.2.1 condiciones antes del mantenimiento  
Del WTR-9. (N.S.125)



### 2.2.3 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.125) de Ixtoc-Alfa.

Al equipo se le quito todo el crecimiento marino adherido al cuerpo. Para proteger al cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/ducto esto para sujetar la cinta vulcanizada. Esto asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en la Terminal de conexiones eléctricas, fue necesaria la sustitución de los O-ring's por nuevos.

Para provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue cambiado por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte entrada de presión (*pressure inlet*) por una parte nueva.

Al sensor de presión se purgo de tal manera que fluyera aceite nuevo en el buje de entrada del sensor de presión, Con esta acción se libera de escoria que pudieran obturar el sistema hidráulico y que la parte interna del sensor no se contamine con agua salina.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la siguiente lámina 2.2.3.1.

MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL WTR-9 (N. S. 125)			
Cantidad	No. de parte	Nombre	Observaciones
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.2.3.1. Kit de mantenimiento

Después de su mantenimiento el equipo fue instalado tal y como se muestra en la figura 2.2.3.1.



Fig. 2.2.3.1. Condiciones después del mantenimiento del  
WTR-9. (N.S.125)

2.2.4 Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S.125) de Ixtoc-Alfa.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N.S.125) Ixtoc-Alfa								
Ubicación:	Latitud = 19° 24' 25.8"		Longitud = 92° 12' 41.4"					
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1834	En buen estado	-2,826E+00	4,104E-02	-1,070E-05	7,100E-09	28.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99341	En buen estado, lubricado	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	28.09.2004
Altura Máxima de la Ola	ft			0,0	0.082021	0,0	0,0	28.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	s			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	28.09.2004
Altura significativa de la Ola	ft			0,0	0.0656168	0,0	0,0	28.09.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con o-ring's nuevos					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Con un acabado en su pintura de laca, limpió, protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los , tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado y continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado y continuidad requerida							

### 2.2.5 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 de Ixtoc-Alfa:

El Equipo oceanográfico WRT-9 (N.S.125) quedo instalado al 100% en cuanto a su estado físico y funcionalidad electrónica.

Se corrobora el estado funcional del equipo con corridas de lecturas del mismo equipo, haciendo uso de una Deck Unit. Y con datos de señal de transmisión del equipo en control marino (puerto) y el servidor del shelter.

2.2.6 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP- 600 (N.S.63)								
Ixtoc-Alfa								
Ubicación:	Latitud =		19° 24' 25.8"	Longitud =		92° 12' 41.4"		
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1856	En buen estado	-0,5861	0,03403	-6,292E-06	4,800E-09	02.11.2004
Presión hidrostática	KPa	99431	En buen estado, faltar de aceite	0,0	667,573E-06	0,0	0,0	02.11.2004
Profundidad del agua	m			0,0	1,90735E-03	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad Horizontal a 0 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	02.11.2004
Dirección horizontal a 0 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad vertical a 0 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	02.11.2004
Dirección Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad vertical a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	02.11.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino moderado					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino moderado, requiere sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado del 30%, y crecimiento marino moderado, requiere sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino moderado, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino moderado, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, sin daño alguno en la pintura de laca, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción y mecanismo de movimiento en buen estado y funcionales							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							

---

Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida

## 2.2.7 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa:

El equipo se encontró en posición correcta, con la estructura de soporte bien asentada en el lecho marino, con los dispositivos de sujeción y mecanismo de movimiento en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Presentaba crecimiento marino moderado adherido al cuerpo del equipo RDCP-600 (N.S.63), con presencia aun de pintura antivegetativa y presentaba deterioro en la pintura de laca en el cuerpo cilíndrico del equipo de un 3%.

La Oxidación se presenta en un 40% en la totalidad del ánodo de zinc.

Obturación en los orificios de la parte entrada de presión (*pressure inlet*) por crecimiento marino y presencia de sedimento o lodo.

Los o-ring's de la tapa del cilindro y de la Terminal de conexión requieren de ser sustituidos por envejecimiento inherente.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión.

El cable de señal/alimentación de 150 m y el cable corto de conexión no presentan daño alguno a priori.

El equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) fue extraído en condiciones presentadas en la figura 2.2.7.1.



Fig. 2.2.7.1. Condiciones antes del mantenimiento del RDCP-600 (N.S.63).

## 2.2.8 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del Equipo oceanográfico RDCP- 600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.

Al equipo se le quito todo el crecimiento marino adherido al cuerpo. Para proteger al cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta marina para sujetar la cinta vulcanizada. Esto asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en la Terminal de conexiones eléctricas, fue necesaria la sustitución de los O-rings por nuevos.

Para provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue cambiado por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte entrada de presión (*pressure inlet*) por una parte nueva.

Al sensor de presión se purgo de tal manera que fluyera aceite nuevo en el buje de entrada del sensor de presión, Con esta acción se libera de escoria y sedimento que pudieran obturar el sistema hidráulico y que la parte interna del sensor no se contamine con agua salina.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la siguiente lámina.2.2.8.1

<b>MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL RDCP-600 (N.S.63))</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>No. de parte</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Tabla 2.2..8.1. Kit de mantenimiento



La instalación del equipo se llevo a cabo cuando el equipo estaba en condiciones presentadas en la figura 2.2.8.1.



Fig. 2.2.8.1. Condiciones después del mantenimiento del RDCP-600. (N.S.63).

2.2.9 Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 (N.S.63) Ixtoc-Alfa								
Ubicación:		Latitud = 19° 24' 25.8"		Longitud = 92° 12' 41.4"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1856	En buen estado	-0.5861	0.03403	-0.000006292	0.000000048	02.11.2004
Presión hidrostática	KPa	99431	En buen estado, lubricado	0,0	0.0006675731	0,0	0,0	02.11.2004
Profundidad del agua	ft			0,0	0.00625771	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad Horizontal a 0 ft	Knots			0,0	0.0095007231	0,0	0,0	02.11.2004
Dirección horizontal a 0 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad vertical a 0 ft	Knots			-1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			0,0	0.0095007231	0,0	0,0	02.11.2004
Dirección Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	02.11.2004
Velocidad vertical a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			-1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	02.11.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con o-ring's nuevos					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los tornillos de sujeción en buen estado, mecanismo de estabilidad en buen estado.							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							

---

Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado y con continuidad requerida
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado y con continuidad requerida

#### 2.2.10 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDGP-600 (N.S.63) de Ixtoc-Alfa.

El equipo se encuentra en buen estado en general, trabajando a un 100 % en cuanto a funcionalidad electrónica y estado físico.

La funcionalidad electrónica fue corroborada comprobando la transmisión de datos del equipo a control marino (puerto) y el servidor del shelter.

## 2.2.11 Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Ixtoc-Alfa:

### **31 de octubre del 2006**

1. La primera de estas actividades fue extraer el WTR-9 NS 125 previa desconexión alas 13:00 hrs.
2. La recuperación del WTR-9 NS 125 fue la 13:30 hrs.
3. Limpieza de los tubos y abrazaderas, y en la limpieza se tiene un avance del 70 %.

### **01 de noviembre del 2006**

1. Conexión de WTR-9 NS 125 9:36 hrs.
2. Desconexión del RDGP-600 NS 63 a las 8:21 hrs.
3. Limpieza de las abrazaderas y tuberías al 100%.
4. Las distancias en que se encuentran las abrazaderas fueron tomadas y presentan la siguiente distribución:

6 ft, 10ft, 12ft, 20ft, 25ft, 30ft, 35ft, 40ft, 45ft, 50ft, 55ft, 60ft, 65ft, 70ft, 75ft, 80ft, 84ft, 90ft, 98ft, 110ft, 122ft, 130ft, 138ft, 145ft, 148ft, 152ft, 154ft, 160ft, 162ft.

## 2.3 Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Rebombeco.

### 2.3.1 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 33) de Rebombeco.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N.S.33) Rebombeco								
Ubicación:	Latitud = 18° 56' 44.7"			Longitud = 92° 37' 07.5"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1832	En buen estado	-2,870E+00	4,108E-02	-1,070E-05	7,100E-09	29.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99317	En buen estado, pero no funcional	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	29.09.2004
Altura Máxima de la Ola	m			0,0	2,50E-02	0,0	0,0	29.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	s			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	29.09.2004
Altura significativa de la Ola	m			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	29.09.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino excesivo					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino excesivo, requiere sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado 40%, y crecimiento marino excesivo, requiere sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino excesivo, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino excesivo, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 10 metros de longitud			Con fisura en el cable de conexión a nivel de orquilla y continuidad no aceptable					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, con daño en la pintura de laca al 10%, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Posiblemente no funcional, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado, continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

### 2.3.2 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 33) de Rebombéo:

El equipo se encontraba en posición correcta, con los dispositivos de sujeción en buen estado y trabajando de manera no funcional en la parte que corresponde al sensor de presión.

Al equipo WTR-9 (N.S.33) se el realizan pruebas de funcionalidad con resultados siguientes de la lámina 2.3.2.1

**PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO LOCAL WTR-9 NS 33**

Canal 1	459	459	459	459
Canal 2	898	898	879	874
Canal 3	000	000	000	000
Canal 4	125	125	125	125
Canal 5	000	000	000	000
Canal 6	000	000	000	000
Canal 7	000	000	000	000

Lámina 2.3.2.1 pruebas de funcionalidad

Con crecimiento marino excesivo adherido al cuerpo del equipo WTR-9 (N.S.33), con pintura antivegetativa en partes estratégicas y con daño en la pintura de laca en el cuerpo del equipo de un 10%.

El ánodo de zinc se encontró con ataque de oxidación moderado del 40%.

Obturación en la parte entrada del sensor (*pressure inlet*), por presencia de sedimento y crecimiento marino.

Falto de aceite y con escoria en el buje de entrada del sensor de presión.

Envejecimiento de O-ring's tanto del sello de la tapa del equipo, como los de la Terminal de conexión al equipo.

El cable de conexión subcon de 0.5 m, con falla de continuidad.

La figura 2.3.2.1. Muestra el equipo en su estado inicial.



Fig. 2.3.2.1 Condiciones antes del mantenimiento  
WTR-9. (N.S.33).



### 2.3.3 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.34) de Rebombear.

Después de extraer el equipo se procedió a verificar su funcionalidad pero se encontró falla en la parte de la etapa del sensor de presión, falla provocada por un corto circuito en el cable subcon de 0.5 m. Y luego entonces se procedió a preparar el equipo WTR-9 (N.S. 34) para suplantar al WTR-9 (N.S. 33).

Se cubrió de laca en las partes faltantes del equipo o cuerpo del cilindro.

Para proteger la cara del equipo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/Ducto esto para sujetar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Con el fin de asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en las terminales de las conexiones eléctricas, se sustituyeron los O-rings por nuevos.

Para el hecho provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue sustituida por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte de entrada de presión (*pressure inlet*) por una parte nueva.

El sensor de presión se purgo de tal manera que fluyera aceite nuevo en el buje de entrada. Esto con el fin de retirar el sedimento de lodo en el buje que pudiera obstruir el movimiento hidráulico y asegurar que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la lámina. 2.3.3.1.

<b>MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL WTR-9 (N.S.34)</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>No. de parte</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.3.3.1. Kit de mantenimiento

Se muestra al equipo después del mantenimiento, en la siguiente figura 2.3.3.1



Fig. 2.3.3.1 Condiciones después del mantenimiento  
WTR-9. (N.S.34).

2.3.4. Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.34) de Rebombeo.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N. S. 34) Rebombeo								
Ubicación:	Latitud =		19° 01' 47.8"	Longitud =		92° 01' 05.7"		
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1832	En buen estado	-2.8970	0.04108	-	0.0000000071	29.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99317	En buen estado, lubricado	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	29.09.2004
Altura Máxima de la Ola	ft			0,0	0.082021	0,0	0,0	29.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	s			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	29.09.2004
Altura significativa de la Ola	ft			0,0	0.0656168	0,0	0,0	29.09.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con O-ring´s nuevos					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los , tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

Previo a su instalación se le realizaron pruebas de funcionalidad con la Deck Unit, y los resultados se muestran en la lámina 2.3.4.1.

**PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO WTR-9 NS 34**

Canal 1	155	155	155	155
Canal 2	841	843	843	843
Canal 3	98	98	98	98
Canal 4	903	909	910	908
Canal 5	0	0	0	0
Canal 6	0	0	0	0
Canal 7	0	0	0	0

Lámina 2.3.4.1 Resultados de la prueba de funcionalidad del WTR-9

Estos resultados muestran que los sensores tienen un buen funcionamiento.

### 2.3.5. Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N. S. 33) de Rebombéo.

Se tomo lectura de transmisión a las 15:26 hrs. del WTR-9 NS 34 la cual fue la que se muestra en la lámina 2.3.5.1.

#### PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL WTR-9 NS 34

Canal 1	155
Canal 2	859
Canal 3	154
Canal 4	75
Canal 5	3
Canal 6	238
Canal 7	4

Lámina 2.3.5.1 Pruebas de transmisión del WTR-9 (N.S. 34)

El equipo WTR-9 (N. S. 33) fue retirado del lugar de instalación junto con el cable subcon de .5 m.

Debido que el Equipo WTR-9 (N.S.33) presenta fallas en el canal 3 se infiere con suficiencia que se tiene una falla en el sensor presión y/0 falla en la tarjeta electrónica principal. Luego entonces se recomienda mantenimiento correctivo al equipo.

2.3.6. Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombéo.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP- 600 (N.S.62) Rebombéo								
Ubicación:		Latitud = 18° 56' 44.7"		Longitud = 92° 37' 07.5"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1857	En buen estado	-0,6356	0,03416	-6,292E-06	4,800E-09	25.10.2004
Presión hidrostática	KPa	99432	En buen estado, faltar de aceite	0,0	667,573E-06	0,0	0,0	25.10.2004
Profundidad del agua	m			0,0	0.00190735	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad Horizontal a 0 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	25.10.2004
Dirección horizontal a 0 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad vertical a 0 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	25.10.2004
Dirección Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad vertical a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	25.10.2004
Sensor de temperatura			Sedimento marino y crecimiento marino mínimo					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino mínimo, con sedimento, requiere sustitución, obturado					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación moderado del 25%, y crecimiento marino mínimo, requiere sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino mínimo, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino mínimo, salinidad , en buen estado, continuidad requerida					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado, continuidad aceptable					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino mínimo, con daño en la pintura de laca al 35%, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			Posiblemente no funcional, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado, sistema de estabilidad funcional y en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							

---

Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida.
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida.

### 2.3.7. Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombeo:

El equipo se encontraba en posición correcta, con los dispositivos de sujeción y de estabilidad en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Con crecimiento marino mínimo adherido al cuerpo del equipo RDCP-600 (N.S.62), con pintura antivegetativa en partes estratégicas y con daño en la pintura de laca en el cuerpo del equipo de un 35%

El ánodo de zinc se encontró con ataque de oxidación del 25%.

Obturación en la parte entrada del sensor (*pressure inlet*), por un mínimo de crecimiento marino y sedimento.

Falto de aceite y con escoria en el buje de entrada del sensor de presión.

Envejecimiento de O-ring's tanto del sello de la tapa del equipo, como los de la Terminal de conexión al equipo.

El cable de conexión corto y el cable de señal/alimentación de 150 m, en buen estado y continuidad requerida

La figura 2.3.7.1 muestra el equipo en su estado inicial, después de ser extraído del lecho marino.



Fig. 2.3.7.1. Condiciones antes del mantenimiento RDCP-600. (N.S.62).



### 2.3.8. Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDGP-600 (N.S.62) de Rebombeo.

Después de extraer el equipo se procedió a darle mantenimiento. Y aplicarle pintura de laca en su totalidad, debido al faltante de laca en el equipo.

Para proteger la cara del equipo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta marina para sujetar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Con el fin de asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en las terminales de las conexiones eléctricas, se sustituyeron los O-ring`s por nuevos.

Para el hecho provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue sustituido por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte de entrada de presión (*pressure inlet*) por una parte nueva.

Al sensor de presión se purgo de tal manera que fluyera aceite nuevo en el buje de entrada. Esto con el fin de retirar el sedimento de lodo en el buje que pudiera obstruir el movimiento hidráulico y asegurar que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la lámina 2.3.8.1

MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN RDGP- 600 (N.S.62)			
Cantidad	No. de parte	Nombre	Observaciones
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.3.8.1. Kit de mantenimiento

Se muestra al equipo después del mantenimiento, en la figura. 2.3.8.1.



Fig. 2.3.8.1 Condiciones después del mantenimiento  
RDCP-600. (N.S.62).

2.3.9. Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.62) de Rebombeo.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 (N.S.62) Rebombeo								
Ubicación:		Latitud = 19° 01' 47.8"		Longitud = 92° 01' 05.7"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1857	En buen estado	-0.5861	0.03403	- 6.292E-06	4.800E-09	25.10.2004
Presión hidrostática	KPa	99432	En buen estado, lubricado	0,0	0.0006675731	0,0	0,0	25.10.2004
Profundidad del agua	ft			0,0	0.00625771	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad Horizontal a 0 ft	Knots			0,0	0.009500715	0,0	0,0	25.10.2004
Dirección horizontal a 0 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad vertical a 0 ft	Knots			-1.943844	.00379658	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			0,0	0.009500715	0,0	0,0	25.10.2004
Dirección Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	25.10.2004
Velocidad vertical a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			-1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	25.10.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con O-ring´s nuevos					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Restaurado en la pintura laca, limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los , tornillos de sujeción y sistema de estabilidad en buen estado y funcional							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

2.3.10. Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico  
RDCP-600 (N.S.62) de Rebombeco:

Los equipos oceanográficos WRT-9 Y RDCP-600 quedaron instalados y  
funcionales al 100%. Esto fue corroborado con los datos de transmisión registrados  
en el servidor del shelter y en control marino (puerto).

2.3.11. Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Rebombeo.

### **20 de octubre del 2006**

1. A las 15:00 hrs. se iniciaron maniobras para la recuperación del WTR-9.
2. A las 15:00 hrs. el supervisor de buceo se percato de que el compresor y baterías no eran funcionales así que estamos en espera de que dicho compresor sea reparado para reanudar actividades de mantenimiento Oceanográfico el día 21/10/2006.

### **21 de octubre del 2006**

1. Desconexión del equipo oceanográfico WTR-9 NS 33 local. La hora en que emerge a la superficie es a las 9:56 hrs.
2. A las 10:17 hrs. se conecta el WTR-9 NS 34 provisional. Pero no hay señal de transmisión de este equipo. Eran las 11:55 hrs. y el equipo sin respuesta alguna simplemente no transmite.
3. Desconexión del RDCP-600 NS 62 10:29 hrs.
4. El RDCP-600 NS 62 se recupero a superficie a las 12:30 hrs.
5. Para propósitos de suplantar al RDCP-600 NS 62 fue sumergido el RDCP-600 NS 64 alas 15:00 hrs. y se conecto a las 16:30 hrs.
6. Extracción del WTR-9 NS 34 9:35 hrs.
7. Para propósitos de prueba a las 10:15 hrs. el WTR-9 NS 33 suplanto al WTR-9 NS 34 que estaba conectado. Esto es para ver si el sensor de presión tenía obstruida la entrada y era la consecuencia de un dato erróneo en el canal 3 de los datos de salida. Pero los resultados fueron los mismos, el WTR-9 NS 33 esta dañado por la parte del sensor de presión.
8. Limpieza de tuberías y abrazaderas, hora de inicio 10:40 hrs.
9. La hora de desconexión del WTR-9 NS 33 fue alas 12:33 hrs.
10. Hora de extracción WTR-9 NS 33 fue alas 12:35 hrs.
11. Se continua con la limpieza de tuberías y abrazaderas 12:37 hrs. hasta 50 ft.
12. Finalmente, La falla encontrada en el equipo WTR-9 NS 34 es que el cable subconn de .5 m tiene fallas de continuidad, ya que recuperado el equipo WTR-9 NS 34 se realizaron pruebas de continuidad al cable subconn de .5m y arrojó como resultado discontinuidad en algunos hilos. Esto posiblemente como resultado de una mala maniobra en la colocación del equipo, ya que cada cable es verificada su continuidad antes de ser colocado en el equipo
13. A las 12:56 hrs. se conecto el WTR-9 NS 34.
14. Para realizar el cambio de equipo del RDCP-600 NS 64 (provisional) por RDCP-600 NS 62 (local) se iniciaron maniobras a las 17:00 hrs.
15. Conexión del RDCP-600 NS 62 a las 17:36:24.

### 23 de octubre del 2006

1. Alas 16:30 hrs. se inician maniobras para realizar las distancia entre cada abrazadera que sujeta a los tubos de PVC. Terminando operaciones a las 19:00 hrs.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46ft	50ft	56ft	60ft	66ft	72ft	78ft	84ft	92ft	100ft	105ft	110ft

### 08 de noviembre del 2006

- 1 Por causas de falla del equipo oceanográfico WRT-9 NS 34 retomamos de nueva cuenta el manteniendo a dicho equipo.
- 2 Hora de extracción 8:33 hrs.
- 3 Realizándose también el reemplazo de del cable señal/alimentación del equipo oceanográfico WTR-9 NS 34.
- 4 Hora de inmersión del WTR-9 NS 34 10:45 hrs.
- 5 Hora de conexión del WTR-9 NS 34 11:05 hrs.

## 2.4. Mantenimiento preventivo para equipos oceanográficos Medidor de Olas y Marea.WTR-9 y Perfilador de Corrientes Marinas RDCP-600 de Eco-1.

### 2.4.1 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 124) de Eco-1.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N. S. 124) Eco-1								
Ubicación:		Latitud = 19° 01' 47.8"			Longitud = 92° 01' 05.7"			
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1835	En buen estado	-2.826	0.04104	-1.07E-005	7.1 E-009	
Presión hidrostática	Pa	99332	En buen estado, falto de aceite	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	
Altura Máxima de la Ola	m			0,0	2,50E-02	0,0	0,0	
Periodo de cruce por cero medio	S			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	
Altura significativa de la Ola	m			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	
Sensor de temperatura			Crecimiento marino moderado					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino moderado, requiere sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación excesivo 70%, y crecimiento marino moderado, requiere sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino moderado, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino moderado, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 10 metros de longitud			Con fisura en el cable de conexión a nivel de orquilla y continuidad no aceptable					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, con daño en la pintura de laca, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			No funcional , terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

#### 2.4.2 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 124) de Eco-1:

El equipo estaba en posición correcta, con los dispositivos de sujeción en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Con crecimiento marino moderado adherido al cuerpo del equipo WTR-9 (N. S. 124), con pintura antivegetativa y con daño en la pintura de laca en el cuerpo del equipo en un 15%.

El ánodo de zinc presenta oxidación excesiva de un 70%.

Hay obturación en la parte de entrada del sensor (*pressure inlet*) por sedimento y crecimiento marino.

Envejecimiento inherente en el O-ring de la tapa del equipo y los O-ring's de la parte de la terminal de conexión del equipo.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión, con presencia de sedimento.



Para verificar la funcionalidad del aparato WTR-9 (N.S. 124) se conecto la Deck unit y se corroboro la señal de los canales de salida. La siguiente lámina 2.4.2.1 muestra las lecturas obtenidas.

PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO PREVIA AL  
MANTENIMIENTO PARA WTR-9 NS 124

Canal 1	648	648	648	648
Canal 2	775	780	781	781
Canal 3	98	98	98	98
Canal 4	609	572	523	523
Canal 5	0	0	0	0
Canal 6	0	0	0	0
Canal 7	0	0	0	0

Lámina 2.4.2.1 resultados de la prueba de funcionalidad del WTR-9

El equipo se encuentra en perfecto estado funcional.

2.4.3 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.124) de Eco-1.

Debido a lecturas erróneas en los canales de transmisión 3 y 4 como ya se ha mencionado en la sección precedente se procedió a cambiar el equipo, no sin antes darle el mantenimiento preestablecido.

Para proteger al cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta marina para asegurar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en las terminales de las conexiones eléctricas, se realizaron cambios de O-rings por nuevos.

Con el fin de provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue cambiado por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambió también la parte de entrada de presión (*pressure inlet*) por una parte nueva

Al sensor de presión se purgó de tal manera que fluyera aceite nuevo en el *tubing* asegurando así que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina y que haya un flujo hidráulico.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la siguiente lámina 2.4.3.1

MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL WTR-9 (N. S. 124)			
Cantidad	No. de parte	Nombre	Observaciones
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Tabla 2.4.3.1. Kit de mantenimiento

En la figura 2.4.3.1 se presenta el equipo oceanográfico tal y como fue instalado después del mantenimiento.



Fig. 2.4.3.1. WTR-9. (N.S.124).  
En condiciones después del mantenimiento

Atendiendo a una falla del equipo WTR-9 (N.S. 124) en fechas posteriores a esta mantenimiento, se instaló el equipo WTR-9 (N.S.41), así también se sustituyó el cable señal/alimentación del mismo WTR-9 (N.S.41) por un cable rehabilitado.

#### 2.4.4 Condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 (N.S.41) de Eco-1.

Medidor de Olas y Marea WTR-9 (N. S. 41) Eco-1								
Ubicación:	Latitud = 19° 01' 47.8"		Longitud = 92° 01' 05.7"					
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1833	En buen estado	-2,826E+00	4,104E-02	-1,070E-05	7,100E-09	27.09.2004
Presión hidrostática	Pa	99332	En buen estado, lubricado	0,0	1,00E+00	0,0	0,0	27.09.2004
Altura Máxima de la Ola	ft			0,0	0.082021	0,0	0,0	27.09.2004
Periodo de cruce por cero medio	S			0,0	2,00E-02	0,0	0,0	27.09.2004
Altura significativa de la Ola	ft			0,0	0.0656168	0,0	0,0	27.09.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con o-ring´s nuevos					
Cable submarino de 10 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, y con los , tornillos de sujeción en buen estado							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida							

#### 2.4.5 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico WTR-9 de Eco -1:

El equipo oceanográfico después de su mantenimiento quedo operando al 100%, siendo corroborada su funcionalidad vía una Deck Unit, por lecturas de este en el servidor del shelter y en control marino (puerto).

Luego entonces en esta plataforma finalmente se quedo instalado el equipo oceanográfico WTR-9 (N.S. 41) en óptimas condiciones de operación y al 100%

2.4.6 Condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco - 1.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP- 600 (N.S.60) Eco-1								
Ubicación:		Latitud = 19° 01' 47.8"		Longitud = 92° 01' 05.7"				
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1869	En buen estado	-0.5947	0.03400	-6.292E-06	4.8 E-09	30.09.2004
Presión hidrostática	KPa	99408	En buen estado, faltar de aceite	0,0	0.000667573	0,0	0,0	30.09.2004
Profundidad del agua	m			0.0	0.00190735	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad Horizontal a 0 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	30.09.2004
Dirección horizontal a 0 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad vertical a 0 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			0,0	0,488759	0,0	0,0	30.09.2004
Dirección Horizontal a -25, -20, -15, -10, -5 metros	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad vertical a -25, -20, -15, -10, -5 metros	cm/s			-100,0	0,195313	0,0	0,0	30.09.2004
Sensor de temperatura			Crecimiento marino moderado					
Entrada del sensor de presión			Crecimiento marino moderado, requiere sustitución					
Ánodo de Zinc			Con ataque de oxidación al 20%, y crecimiento marino moderado , requiere sustitución					
Cable de conexión corto			Crecimiento marino moderado, en buen estado y continuidad requerida					
Conector del cable de conexión corto			Con crecimiento marino moderado, salinidad , en buen estado					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado, continuidad aceptable					
Cilindro / Contenedor			Crecimiento marino moderado, con daño en la pintura de laca al 5%, hermeticidad corroborada.					
Tarjeta electrónica			En buen estado y funcional, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura de soporte	Con crecimiento marino, requiere de limpieza, tornillos de sujeción y mecanismo de estabilidad en buen estado y funcional							
Adaptador de cables	En buen estado, continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado, y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							



TH-0643.3  
Servicios de reparación conservación y  
Mantenimiento de instalaciones de la  
Red de estaciones Hidrometeorológicas  
de PEP en la Sonda de Campeche  
Contrato No. SAP 428216900



---

Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida
Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida

#### 2.4.7 Observaciones de las condiciones iniciales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1:

El equipo estaba en posición correcta, con los dispositivos de sujeción y mecanismo de estabilidad en buen estado y trabajando de manera adecuada.

Con crecimiento marino moderado adherido al cuerpo del equipo RDCP-600 (N. S. 60), pero aun más con sedimento, presencia aun de pintura antivegetativa y con daño en la pintura de laca en el cuerpo del equipo de un 5 %.

El ánodo de zinc presenta oxidación moderada del 20% en su totalidad.

Hay obturación en la parte de salida del sensor (*pressure inlet*), por sedimento marino principalmente y por crecimiento marino.

Envejecimiento inherente en el O-ring de la tapa del equipo y los o-ring's de la parte de la terminal de conexión del equipo.

Falto de aceite en el buje de entrada del sensor de presión, con presencia de sedimento. La figura 2.4.7.1 se muestra el equipo RDCP-600 (N.S.60) en su totalidad tal y como fue extraído.



Fig. 2.4.7.1. Condiciones antes del mantenimiento RDCP-600. (N.S.60).



#### 2.4.8 Detalles de la aplicación del mantenimiento preventivo menor y mayor del equipo oceanográfico RDCP- 600 (N.S.60) de Eco-1.

Para proteger al cuerpo de un ataque de oxidación se cubrió con cinta vulcanizada y cinta P/Ducto para asegurar la cinta vulcanizada. Con esto se asegura hermeticidad en la cara del cilindro.

Para asegurar la hermeticidad en el interior del cilindro y en las terminales de las conexiones eléctricas, se realizaron cambios en los O-rings por nuevos.

El ánodo de zinc presentaba un desgaste ínfimo, pero con el fin de provocar y asegurar una buena oxidación hacia el ánodo de Zinc este también fue cambiado por un ánodo nuevo.

Para no permitir estanqueidad entre el fluido de agua marina y el aceite del *tubing* del sensor de presión se cambio también la parte de entrada de presión (*pressure inlet*).

El sensor de presión se purgo de tal manera que fluyera aceite nuevo en el *tubing* asegurando así que las partes internas del sensor de presión no se contaminen con agua salina y que se lleve a cabo un movimiento hidráulico.

Las refacciones que sustituyeron las partes deterioradas en este equipo se enlistan en la lámina 2.4.8.1.

MATERIAL DEL KIT DE MANTENIMIENTO INSTALADOS EN EL RDCP-600 (N. S. 60)			
Cantidad	No. de parte	Nombre	Observaciones
1	865000	O-RING SOR 72	nuevo
1	862011	O-RING SOR 125	nuevo
1	862012	O-RING ANGUS RM 0096-24	nuevo
1	642100	UMBRACO SCREW, M4x25	nuevo
1	963026	ZINC ANODE 16mm	nuevo
1	963384	PRESSURE INLET	nuevo

Lámina 2.4.8.1. Kit de mantenimiento

En la figura 2.4.8.2 se presenta el equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) tal y como fue depositado en lecho marino.



Fig. 2.4.8.2. Condiciones después del mantenimiento RDCP-600. (N.S.60).

2.4.9 Condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1.

Perfilador de Corrientes Marinas RDCP- 600 (N.S.60)								
Eco-1								
Ubicación:		Latitud = 19° 01' 47.8"			Longitud =		92° 01' 05.7"	
Sensor / componente (modelo)	Unidad de medición	Número de serie	Estado Físico y Funcional	Coeficientes de calibración y conversión				Fecha de calibración
				A	B	C	D	
Temperatura	°C	1869	En buen estado	-0.5947	0.03400	-6.292E-06	4.8 E-09	30.09.2004
Presión hidrostática	KPa	99408	En buen estado, lubricado	0,0	0.00066757 31	0,0	0,0	30.09.2004
Profundidad del agua	ft			0,0	0.00625771	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad Horizontal a 0 ft	Knots			0,0	0.00950072 31	0,0	0,0	30.09.2004
Dirección horizontal a 0 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad vertical a 0 ft	Knots			- 1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			0,0	0.00950072 31	0,0	0,0	30.09.2004
Dirección Horizontal a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Deg M			0,0	0,351906	0,0	0,0	30.09.2004
Velocidad vertical a -82.02, -65.62, -49.21, -32.808, -16.404 ft	Knots			- 1.94384617	0.00379658	0,0	0,0	30.09.2004
Sensor de temperatura			limpió					
Entrada del sensor de presión			nuevo					
Ánodo de Zinc			nuevo					
Cable de conexión corto			Limpió y protegido					
Conector del cable de conexión corto			Limpió y con o-ring´s nuevos					
Cable submarino de 150 metros de longitud			En buen estado y con continuidad requerida					
Cilindro / Contenedor			Limpió y protegido con cintas					
Tarjeta electrónica			Funcional y en buen estado, terminales de sensores en buen estado					
Condiciones internas			Sin humedad, sin presencia de oxidación, hermeticidad					
Estructura soporte	Limpia, con tornillos de sujeción y mecanismo de estabilidad en buen estado y funcionales							
Adaptador de cables	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión del acoplador a la caja de unión (de 30 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Cable de conexión de la caja de unión a la deck unit (de 100 metros de longitud)	En buen estado y con continuidad requerida							
Deck unit	En estado funcional							
Cable de alimentación de la deck unit	En buen estado, continuidad requerida							



---

Cable de conexión de la deck unit al servidor	En buen estado, continuidad requerida
--	---------------------------------------

#### 2.4.10 Observaciones de las condiciones finales del equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) de Eco-1:

El equipo oceanográfico RDCP-600 (N.S.60) quedo operando al 100% tanto en condiciones físicas como de funcionalidad electrónica, hecho que se corrobora con las señales transmitidas por el equipo después de ser puesto en operación. Las señales transmitidas del equipo se tomaron del shelter y tanto así como de los servidores del control marino (puerto).

2.4.11 Actividades de Buceo, mantenimiento de poliducto y abrazaderas de equipos oceanográficos de Eco -1.

### **05 NOVIEMBRE del 2006**

- 1 Hora de desconexión del equipo oceanográfico WTR-9 NS 124 14:34 hrs.
- 2 Hora de desconexión del equipo oceanográfico RDCP-600 NS 60 14:34 hrs.
- 3 Se recupero a las 15:00 hrs.
- 4 Se recupero a las 15:30 hrs.

### **06 de noviembre del 2006**

- 1 Inspección y Limpieza de las abrazaderas y tuberías 7:46 hrs.
- 2 Las distancias en que se encuentran las abrazaderas fueron tomadas y presentan la siguiente distribución:

-0 ft, -2ft, -5ft, -10ft, -14ft, -18ft, -20ft, -25ft, -32ft, -38ft, -40ft, -45ft, -52ft, -53ft, -55ft, -60ft, -65ft, -70ft.

### **07 de noviembre del 2006**

- 1 10:27 hrs. Hora de conexión. del WTR-9 NS 124.
- 1 Se finalizo actividades de los equipos oceanográficos, quedando terminado el mantenimiento al 100% y óptimas condiciones.

### 3. ANEXO 1: REPORTES DE CALIBRACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS.

#### **4. ANEXO 2: REPORTE DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS OCEANOGRÁFICOS WTR 9'S**



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.