

## Red de Observacion del Nivel del Mar para America Central (RONMAC)

### Nicaragua Reconnaissance Report

Tuesday, August 15, 2000

Began with a meeting at Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Met with (r-l); Luis S. Palacios Ruiz, Director Recursos Hídricos; Mauricio Rosales, Director de Meteorología; Sergio Cordonero Gonzalez, Director de Hidrografía



Discussed and demonstrated the operation of the equipment. Elaborated on the plans for installation of two sites for this year, one on the Pacific and one on the Atlantic. We also discussed the role of CRRH as the data center providing them information via the Internet. We also discussed the role of CRRH as the provider of maintenance and calibration of sensors and spare parts, they were pleased with this scenario. We asked their opinion of following Alejandro's recommendation for placing sites at Corinto and Pto. Cabazas. They were in favor of using both of these sites. They presently have a tide gauge at Corinto and a meteorological station at Pto. Cabazas. We discussed the participation of the INETER technicians with the installations and with the continuing maintenance needs. They were very agreeable to both. We discussed a time frame for the installations and training. We went over plans to visit both sites in the following two days of our visit.

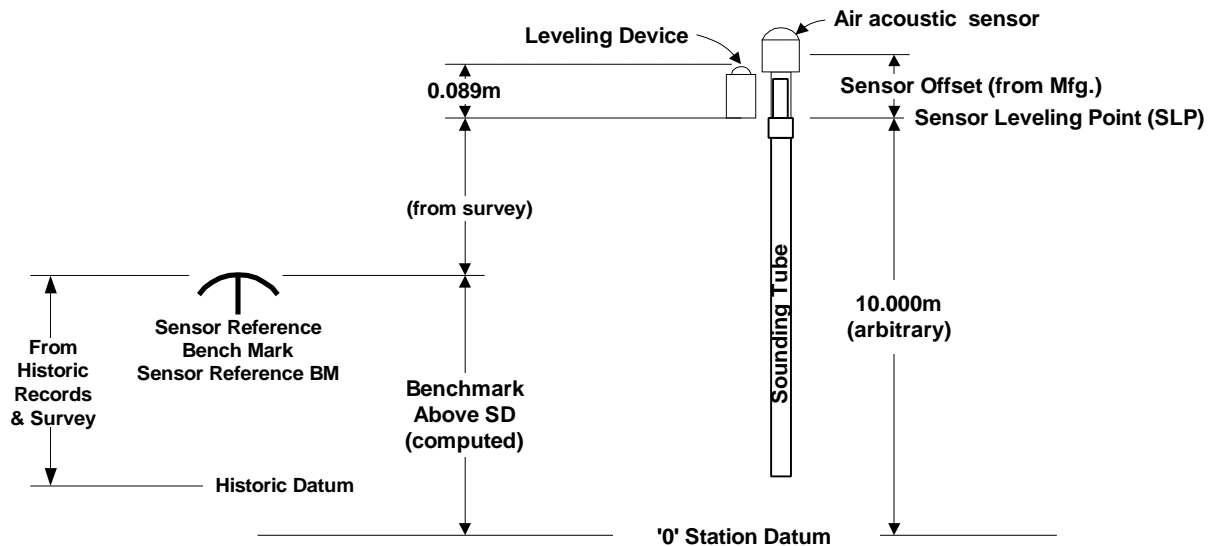
After the meeting with the Directors, we went to a meeting with the Hydrographic Section technicians. We presented a demonstration of the equipment and answered questions about the

function of the sea-level sensor. We presented an in depth explanation of the method of sea-level measurement and the relationship of datum's. We also elaborated on the dampening and measurement methodology. A lot of good detailed questions were asked. The level of understanding of water level measurement was apparent.



The meeting ended with a look at their present water level monitoring equipment manufactured by Applied Microsystems of Canada. They were experiencing difficulty downloading data. We went over the methods and determined that one of the units had a corrupted initialization file. The group expressed their enthusiasm for participating in RONMAC.

## Sea Level Sensor Datum Computations



## Nicaragua People and Coordinates

<u>Name</u>	<u>Organization</u>	<u>Coordinates</u>
Mauricio Rosales R.	Director de Meteorología INETER Frente a Policlínica Oriental de INSS P.O. Box 2110 Managua, Nicaragua	Tel: (505) 249-2756 Fax: (505) 249-2755 <a href="mailto:met_ineter@sdnnic.org.ni">met_ineter@sdnnic.org.ni</a>
Luis S. Palacios Ruiz	Director Recursos Hídricos INETER Apartado: 2110 Managua, Nicaragua	Tel: (505) 249-2756 Fax: (505) 240-0042 <a href="mailto:rhidricos@ibw.com.ni">rhidricos@ibw.com.ni</a>
Sergio Cordonero González	Director de Hidrografía INETER Frente a Policlínica Oriental de INSS Apartado: 2110 Managua, Nicaragua	Tel: (505) 249-2756 Fax: (505) 240-0042 <a href="mailto:rhidricos@ibw.com.ni">rhidricos@ibw.com.ni</a>
Leandro V. Peña Ugarte	Director de Operaciones Empresa Portuaria Nacional Administración Portuaria de Corinto Apartado postal: 11 Corinto, Chinandega, Nicaragua, CA	Tel: (505) 342-2702 Fax: (505) 342-2740 <a href="mailto:apc@tec.com.ni">apc@tec.com.ni</a>
Sergio Caramagna	Director OEA Nicaragua Iglesia las Sierritas de Santo Domingo 2c. al norte Managua, Nicaragua, CA	Tel: (505) 276-1761 Fax: (505) 276-0182 <a href="mailto:caramag@ibw.com.ni">caramag@ibw.com.ni</a>
Gilberto Ruiz	Director Empresa Portuaria Nacional Administración Portuaria de Cabezas	
Jose Tomas Valle	INETER - Hidrografía Frente a Policlínica Oriental de INSS Apartado: 2110 Managua, Nicaragua	Tel: (505) 249-2756 Fax: (505) 240-0042 <a href="mailto:rhidricos@ibw.com.ni">rhidricos@ibw.com.ni</a>
Chester Perez Talavera	INETER - Meteorología Frente a Policlínica Oriental de INSS P.O. Box 2110 Managua, Nicaragua	Tel: (505) 249-2756 Fax: (505) 249-2755 <a href="mailto:perezchester@yahoo.com">perezchester@yahoo.com</a>

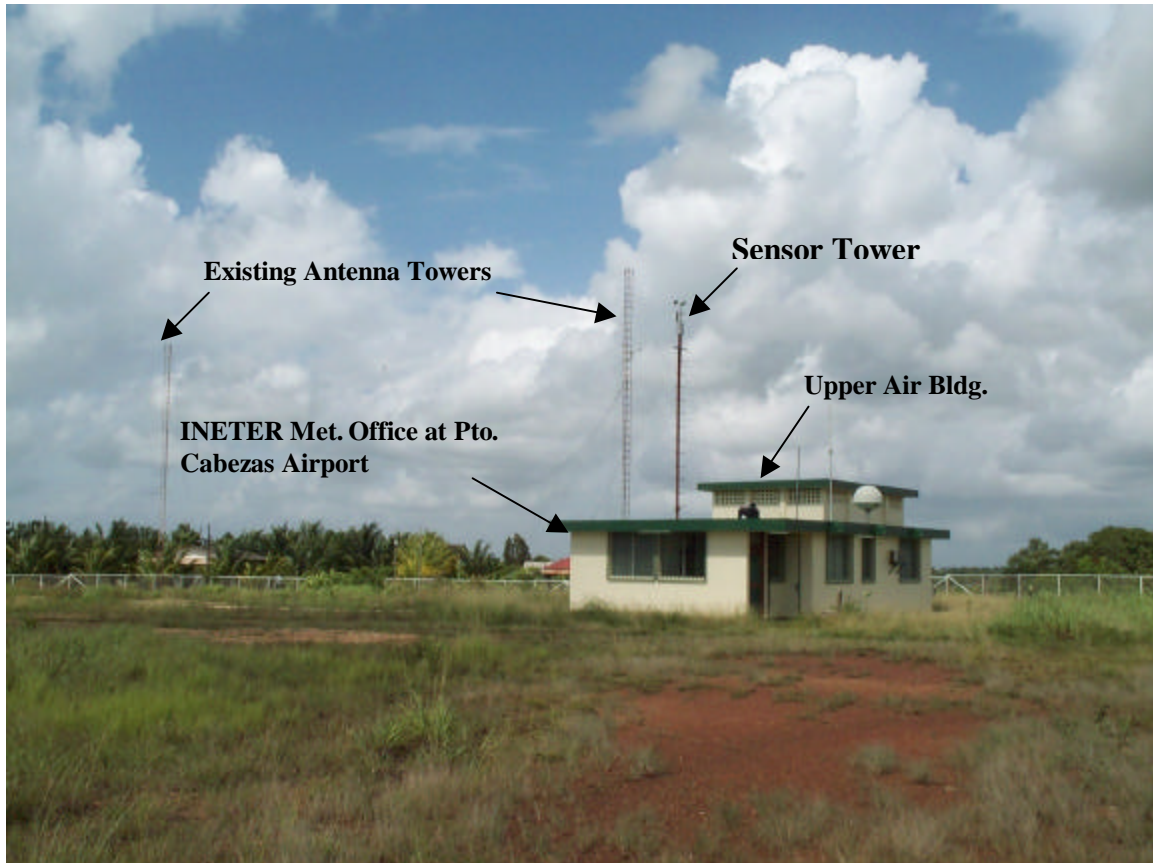
The Reconnaissance Group





Wednesday, August 16, 2000

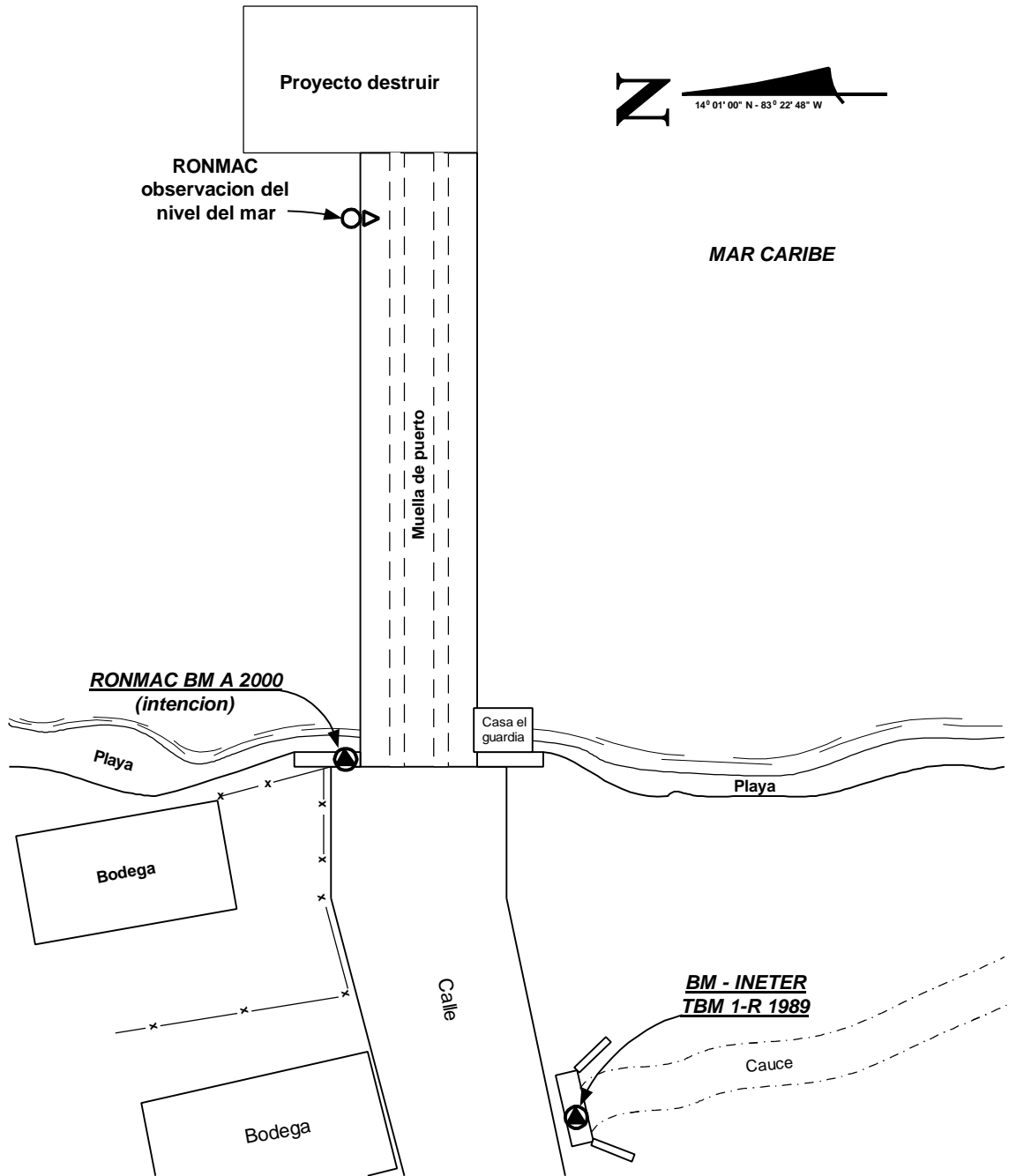
Traveled to Puerto Cabezas on the east coast, by air on La Costeña (\$100 round trip) trip took 1hr. 15 minutes from Managua. We visited the INETER Meteorology Office at the Pto. Cabezas airport we looked at the equipment, some of the automatic equipment was not operating correctly, the manual equipment functioned well. The Office could make good use of the RONMAC monitoring automatic line-of-site radio-modem system. They have two existing antennas with sufficient height to “see” the port pier.



The facility has a computer but the hard drive is not working. The monitor and keyboard are OK. A replacement CPU would be required to get the RONMAC monitoring system operational at this facility. The office was very well maintained and orderly. All equipment appears to be well cared for, however it suffers from age and lack of manufacturer support.

Next we visited the Pto. Cabezas facility pier. It is a 650m pier of wood. The main pier is in relatively good condition, except for the eastern extremity. This portion is separate and is scheduled to be removed. There is a reasonable location on the northeast end for the monitoring equipment. The system will require “anti-climb” boards on the tower, however, only two tower sections will be used since guying will not be possible. The wood on this section is relatively new, with good hardware.

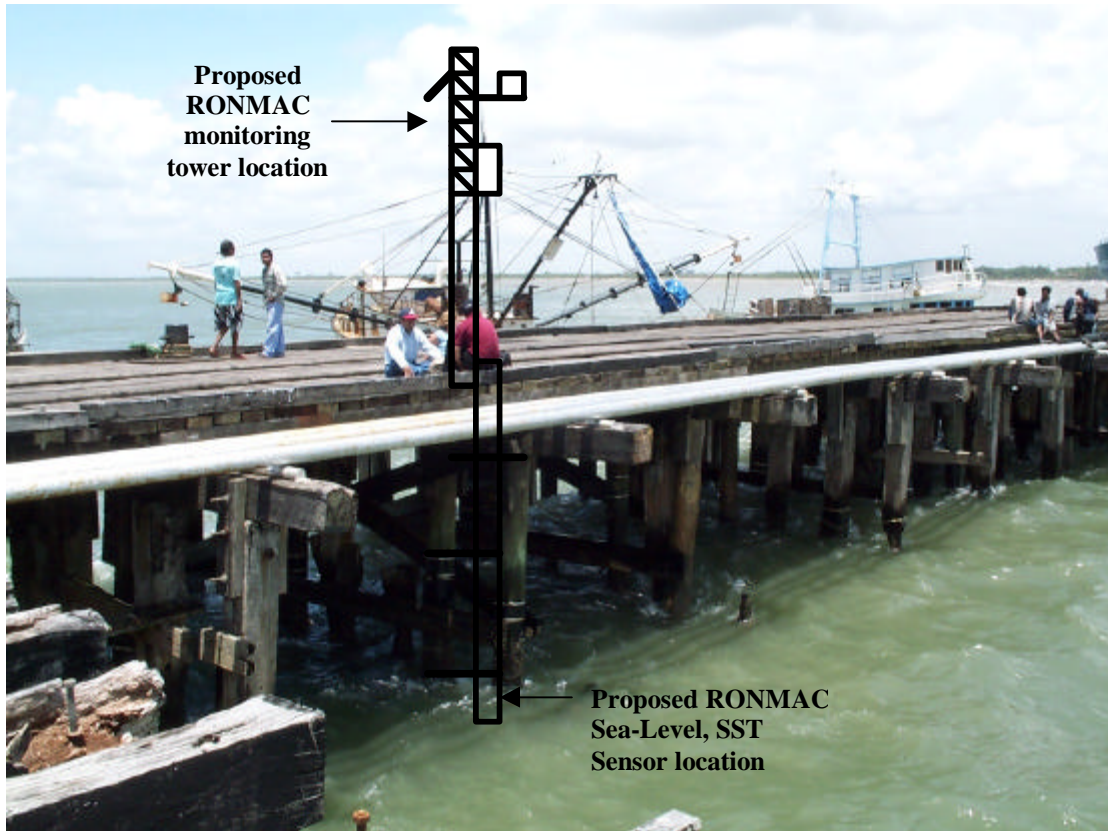
**Diseno de la estacion de monitoreo para el proyecto RONMAC.**  
**Puerto Cabezas, Nicaragua**



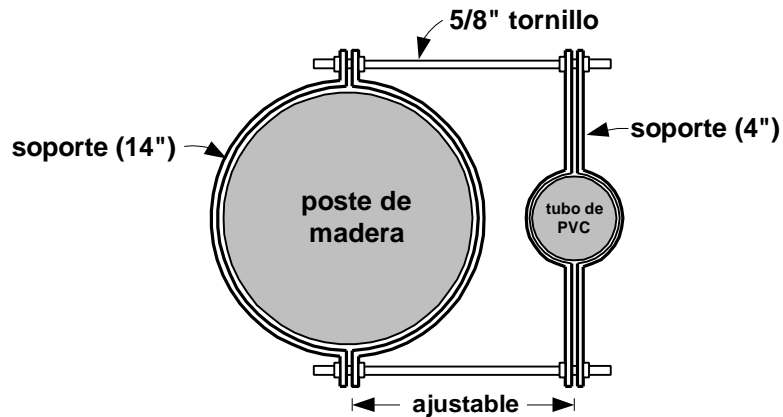
After measuring the pier we met with Gilberto Ruiz, Director de la Empresa Nacional de Puerto (Pto. Cabezas). We demonstrated the operation of the system and explained what we would like to do at Puerto Cabezas. He was very enthusiastic about the Marine VHF radio option that we demonstrated using his radio. He said that this feature would help his operations because they are constantly being asked for this type information, particularly the tide level, but he was unable to

provide the information. He was somewhat skeptical that this would actually happen. He said that “if we really did return to install the system” that we could count on his support. He agreed that the anti-climb boards were necessary and will assist with security of the station.

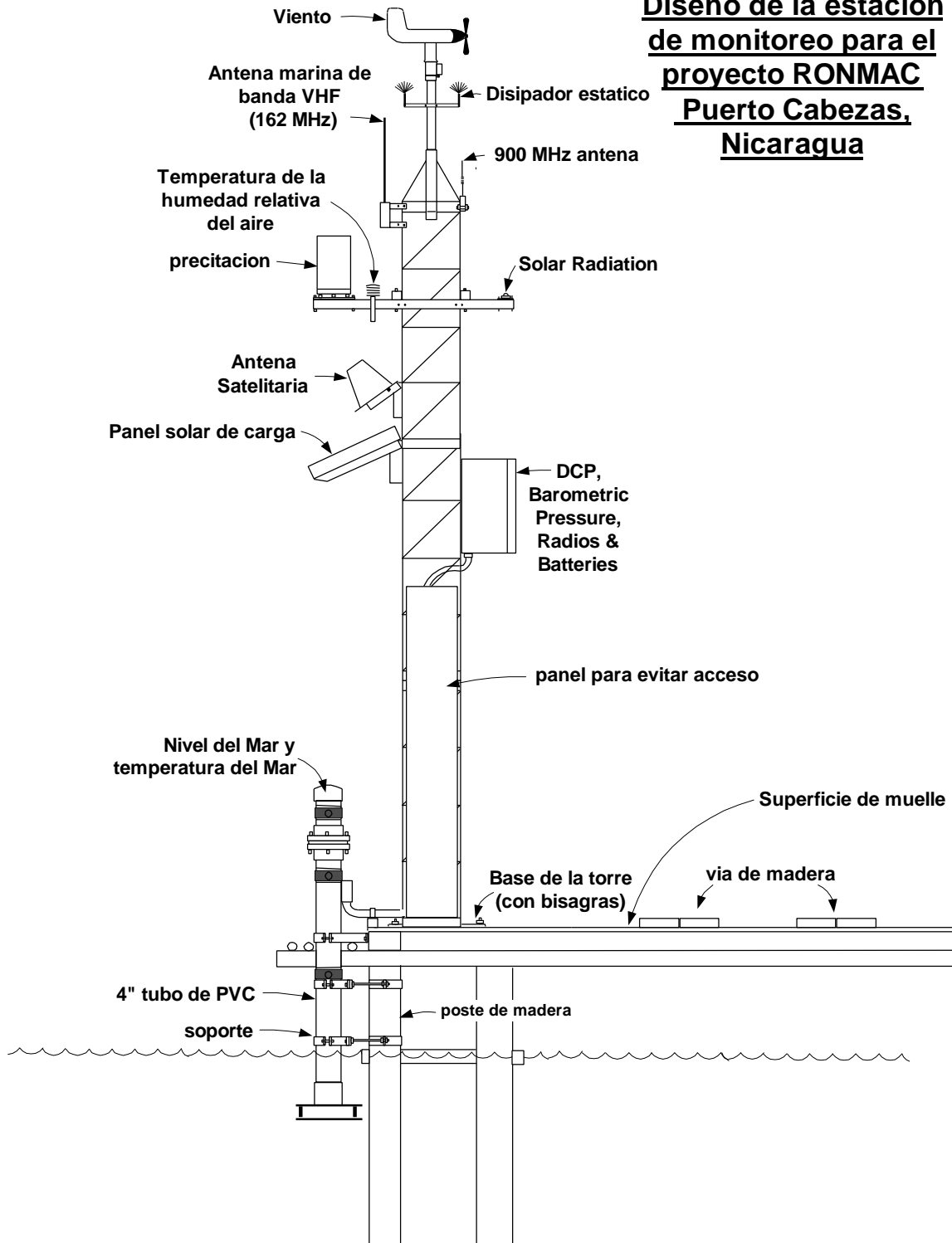
After the meeting we recovered two local benchmarks; “INETER TBM-1-R 1989” with a value of 4.201m (MSL) and “Geodesico Inter Americano BM-T-1-A 1965 NIC”. Both are described in the attached INETER BM descriptions.



The installation will require “round pile” standoff brackets to compensate for the offset and the slope angle of the pile, however these are the only “good” piles on this side of the pier in an area with sufficient water depth.



**Diseno de la estacion  
de monitoreo para el  
proyecto RONMAC  
Puerto Cabezas,  
Nicaragua**



The monitoring equipment must be shipped from Managua to Puerto Cabezas prior to installation because traveling across Nicaragua is not practical. Logistics must be arranged well in advanced of the planned installation date.



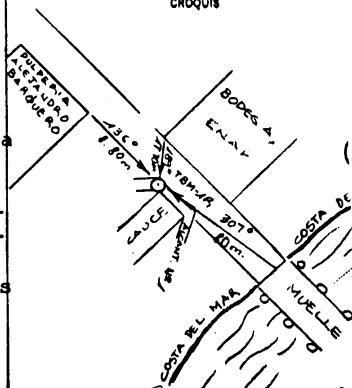
# Puerto Cabezas Bench Mark Descriptions

PAIS <b>NICARAGUA</b>	CARACTERISTICA DE LA MARCA Disco de aluminio de 4" diámetro	DESIGNACION <b>T.B.M.=1-R</b>
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO <b>RAAN</b>	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) <b>Depto. de Hidrografia.</b>	ELEVACION <b>4.201</b>
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON <b>Puerto Cabezas</b>	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) <b>INETER</b>	ORDEN <b>(FINAL) (PRELIM)</b>
LINEA	ESTAMPADA <b>T.B.M.-1-R</b>	DATUM <b>1989 N.M.M.</b>

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El TBM1-R es el primer banco de nivel del circuito -- Mareográfico de Puerto Cabezas, para ubicarlo tome como punto de partida el muelle del puerto y camine sobre la calle en dirección NW y como a 80 mts. aproximadamente encontrará a mano izquierda una alcantarilla la cual tiene un muro de protección y en su parte superior, en uno de los vertices o requiebre se encuentra el TBM empotrado a ras del muro. Dicho TBM es un disco de aluminio de 4" de diámetro y dice TBM-1-R --- 1989.

En el croquis de ubicación pueden verse las referencias para localizar el TBM.



DESCRITA O (RECUPERADA) POR:

*[Signature]*  
*[Signature]*

ORGANIZACION

*INETER*

FECHA

*Marzo 1998*

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

PAIS <b>NICARAGUA</b>	CARACTERISTICA DE LA MARCA Disco de aluminio de 4" de diámetro	DESIGNACION <b>BM T=1-A</b>
PROVINCIA, ESTADO O DEPARTAMENTO	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) <b>INETER</b>	ELEVACION
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON <b>Puerto Cabezas</b>	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) <b>DEPTO. DE HIDROGRAFIA</b>	ORDEN <b>(FINAL) (PRELIM)</b>
LINEA	ESTAMPADA <b>BM T-1-A</b>	DATUM <b>N.M.M.</b>

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

## MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA.

El BM No. T-1-A se localiza en el parque de Puerto Cabezas, específicamente en la esquina Sur-Oeste del -- parque, el cual está ubicado en la parte Oeste de --- ENITEL.

El BM está referenciado a la NE de un monumento indígena con una distancia de 15.10 mts. y un azimut de  $78^\circ$  a dos postes de concreto de un muro que bordea el parque con un azimut de  $262^\circ$  y 2.50 mts.; y  $315^\circ$  con 4.20 mts. Para una mejor interpretación ver croquis orientado.

El BM-T-1-A consiste en un mojón de concreto de 20x20 cms. En su centro tiene un disco de bronce de 9 cm.-- con la leyenda SERVICIO GEODESICO INTERAMERICANO.

BM T-1-A 1965 Se prohíbe molestar.

DESCRITA O (RECUPERADA) POR

*[Signature]*  
*[Signature]*

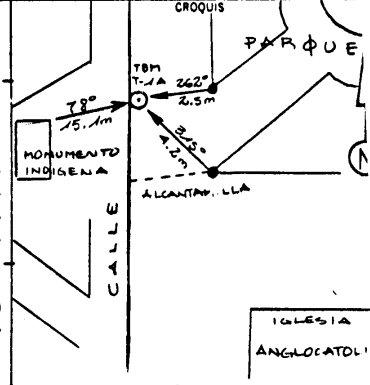
ORGANIZACION

*INETER*

FECHA

*Marzo 1998*

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA



**Puerto Cabezas Bench Mark Descriptions (continued)**

Nicaragua	CARACTERISTICA DE LA MARCA Disco Aluminio de 4"	DESIGNACION TBM-3R
ESTADO, O DEPARTAMENTO REGIÓN Atlántico Norte	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) RAAN DEPTO. HIDROGRAFIA	ELEVACION 4.777
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON PUERTO CABEZAS	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) INETER	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA	ESTAMPADA T B M 3 - R	DATUM N.M.M.
DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO El TBM-3-R se encuentra en una alcantarilla ubicada a 200 mts. aproximadamente del muelle del Puerto. El TBM se localiza exactamente en la esquina Oeste del muro de la alcantarilla empotrada a nivel de dicho muro. Consiste en un disco de aluminio de 4" de diámetro y con la leyenda TBM3-R 1990. En el croquis de ubicación pueden verse las referencias para localizar el TBM.		CROQUIS 
(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR <i>Sergio Godonoro G.</i>		ORGANIZACION INETER
		FECHA Marzo 1998

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA Disco de aluminio de 4" de diámetro	DESIGNACION T.B.M.-2-R
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO RAAN	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) DEPARTAMENTO DE HIDROGRAFIA	ELEVACION 4.168
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON Puerto Cabezas	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) INETER	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA	ESTAMPADA T B M 2-R	DATUM N.M.M.
DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO Para localizar el TBM-2-R se debe tomar como punto de partida el muelle del Puerto y caminar sobre la calle en dirección NW y como a 150 mts. aproximadamente encontrará a mano izquierda una alcantarilla la cual tiene un muro de protección y en su parte superior en uno de los vértices o requiebres se encuentra el TBM empotrado a ras del muro. Dicho TBM es un disco de aluminio de 4" de diámetro y dice TBM-2-R 1989. En el croquis de ubicación pueden verse las referencias para localizar el TBM.		CROQUIS 
(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR <i>Sergio Godonoro G.</i>		ORGANIZACION INETER
		FECHA Marzo 1998

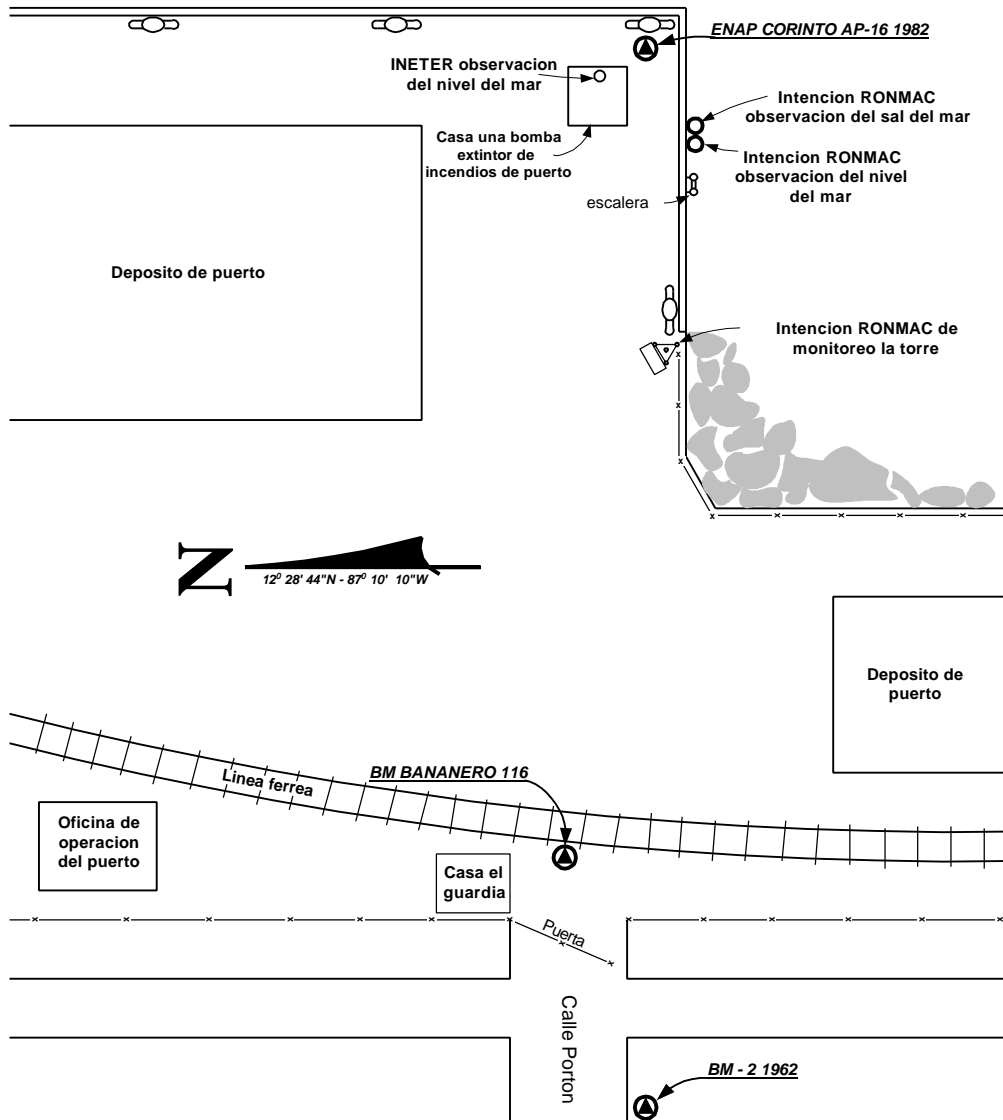
MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

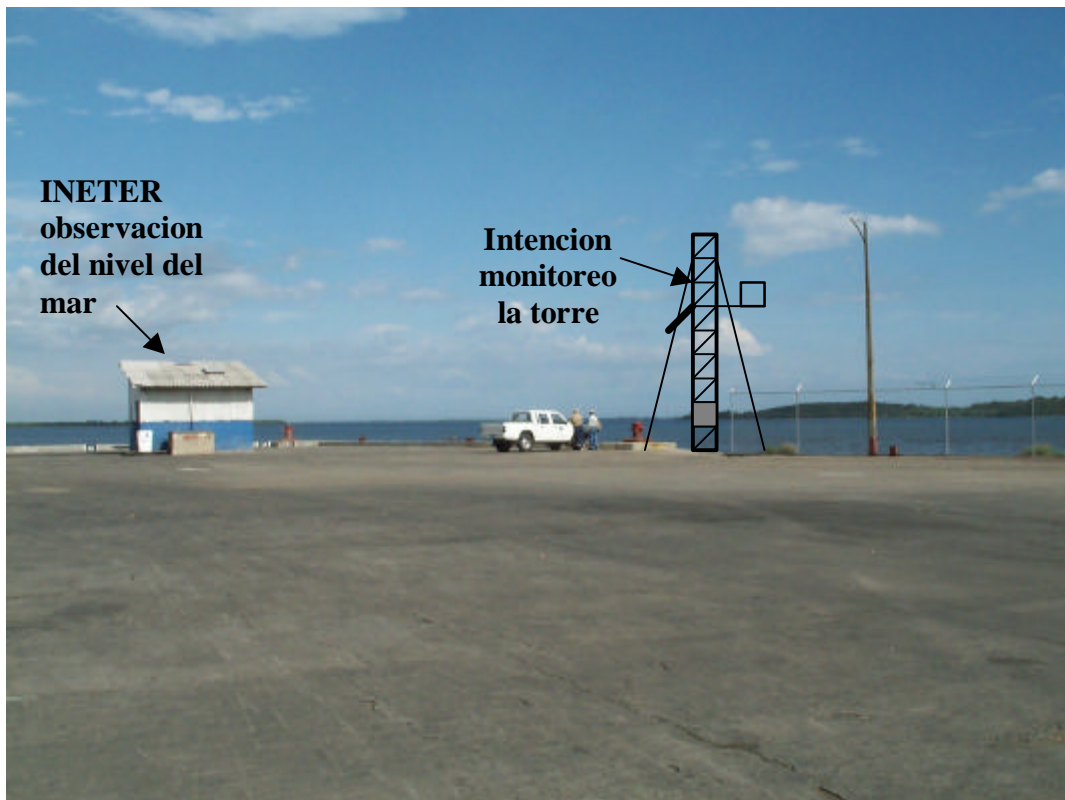
Thursday, August 17, 2000

We traveled by truck to Puerto Corinto on the Pacific coast (2 hours travel time). We met with; Leandro Victor Peña Hgarte, Director de Operaciones Portuaria Corinto. He was very supportive of the proposed installation. He said that the port operations would be able to make good use of the Marine VHF broadcasts. He was also interested in having the real-time data screen. He indicated that his office had sufficient computers. He said that he needed salinity readings to support his operations. We discussed the possibility of adding this sensor to the array. We also discussed the need for increased maintenance for the salinity sensor (at least once per month), he indicated that he would commit to this if we could provide the information. This would require an additional 4" PVC protective well adjacent to the sea-level protective well.

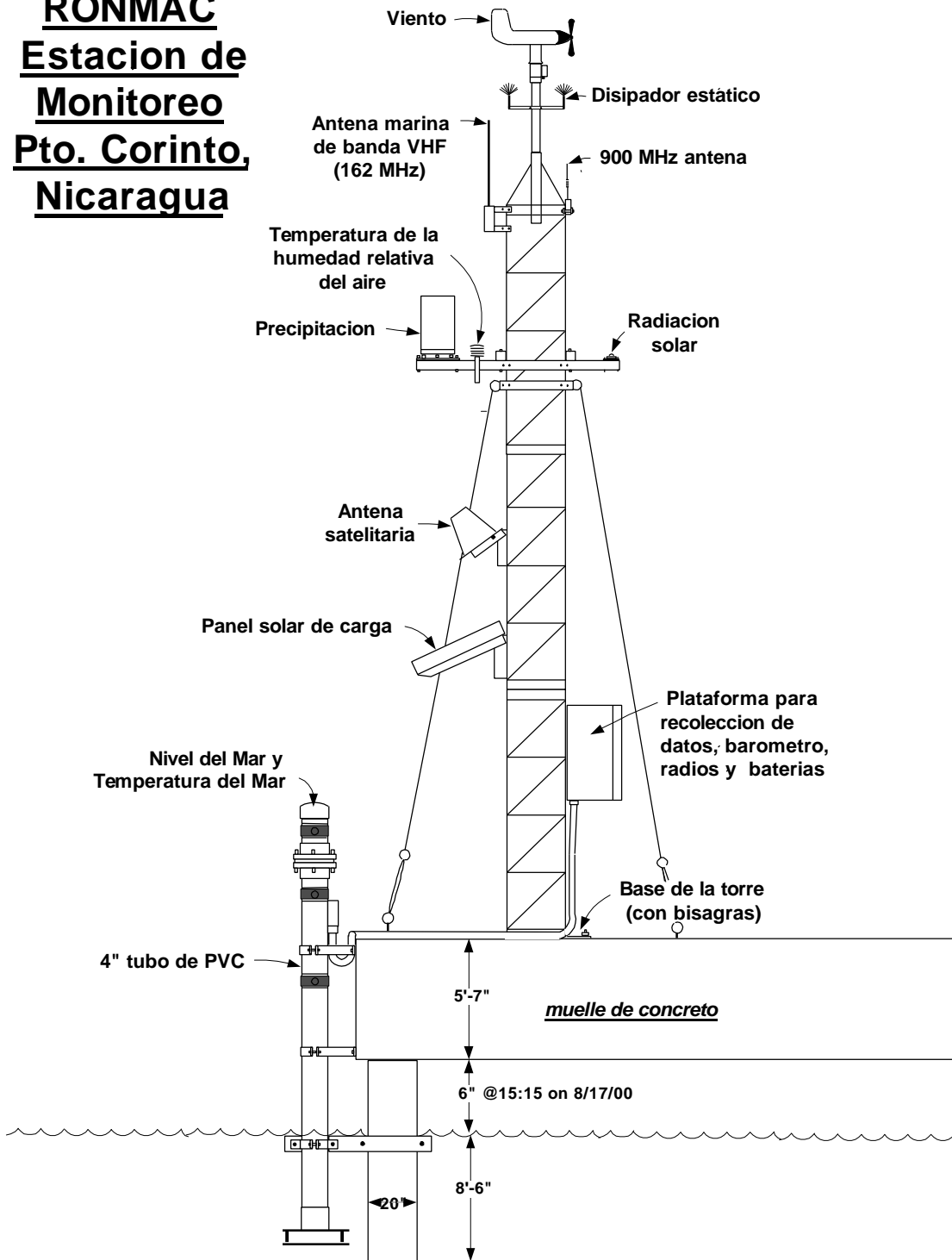
**Intencion RONMAC**  
**estacion de monitoreo**  
**Puerto Corinto, Nicaragua**

OCEANO  
PACIFIC



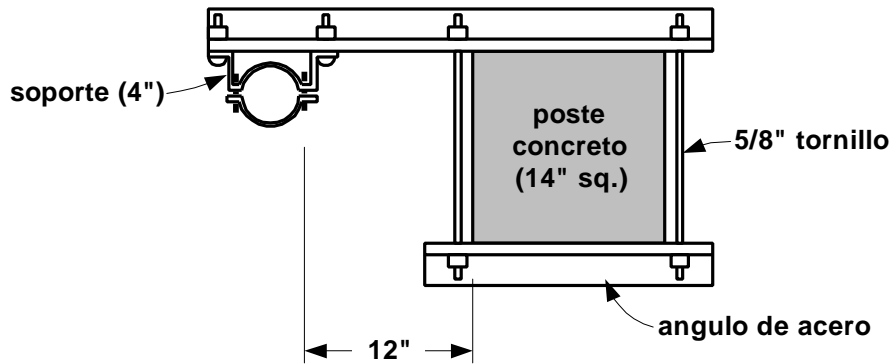


**RONMAC**  
**Estacion de**  
**Monitoreo**  
**Pto. Corinto,**  
**Nicaragua**





The installation will require a special lower “pile” support bracket;



This arrangement will be required for both the sea-level sensor well and the salinity sensor well.

During the reconnaissance we recovered four (4) bench marks. No additional BM's will need to be installed. BM BANANERO 116 was occupied with GPS in the past year by the U.S. Defense Mapping Agency, according to the INETER reconnaissance personnel.

### Puerto Corinto bench mark Descriptions

<i>Rec</i>		
PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE HIERRO, EMPOTRADO EN PISO MUEBLE	DESIGNACION 116
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) ENAP	ELEVACION 4.489 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA)	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO.	ESTAMPADA 116	DATUM Punto A del Mareómetro
DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO El B.M 116 o Bananero se encuentra dentro del area portuaria de la ciudad de Puerto Corinto especificamente frente al portón No. 2 del Puerto. En el croquis de ubicación se puede identificar mejor la localización del B.M.		
DESCRITA) O (RECUPERADA) POR:	ORGANIZACION	FECHA

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

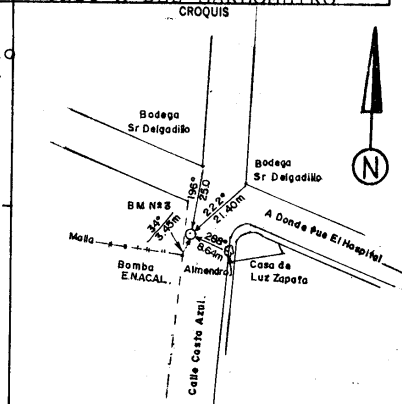
**Puerto Corinto Bench Mark Descriptions (continued)**

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE BRONCE 9cm. EN MONUMENTO CUADRADO.	DESIGNACION # 3
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) I.G.N. - I.A.G.S.	ELEVACION 4.377 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) GEODESICO INTERAMERICANO	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA B.M No. 3- 1962.	DATUM PUNTO A DEL MAREOMETRO

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El B.M No. 3 se encuentra en la ciudad de Puerto Corinto, específicamente al sur de la intersección que forman dos calles, esta intersección se localiza 1 c. al oeste de donde fue el hospital San José.

El croquis de ubicación nos muestra con más detalle la posición del B.M, el cual está inclinado con respecto a la superficie del terreno.



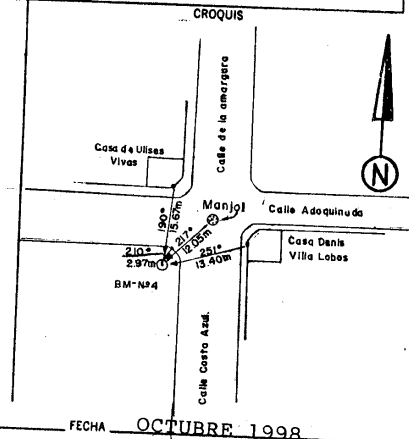
(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE PAZ ORGANIZACION: INETER FECHA: OCTUBRE 1998.  
SERGIO CORDONERO G. MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE BRONCE DE 9cm. EN MONUMENTO CUADRADO.	DESIGNACION # 4
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) I.G.N. - I.A.G.S.	ELEVACION 4.387 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) I.G.N. - I.A.G.S.	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA B.M. 4 - 1962.	DATUM PUNTO A DEL MAREOMETRO.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El B.M No. 4 se encuentra en la ciudad de Puerto Corinto, exactamente de la esquina sur-oeste del parque, 2 c. al oeste y 1c. al sur, en la esquina sur-oeste de la intersección de calle adoquinada con calle de la amargura y calle costa azul.

En el croquis de ubicación puede localizarse con mejor precisión el B.M No. 4.



(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE PAZ ORGANIZACION: INETER FECHA: OCTUBRE 1998.  
SERGIO CORDONERO MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

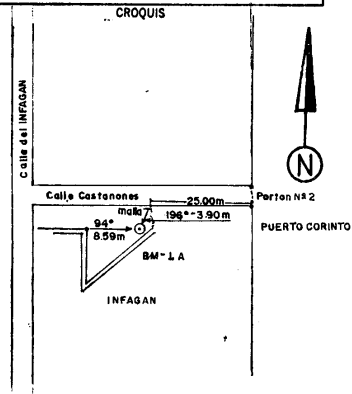
**Puerto Corinto Bench Mark Descriptions (continued)**

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE BRONCE DE 6cm. En FUNDACION DE EDIFICIO	DESIGNACION B.M 1-A
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) I.G.N. - I.A.G.S.	ELEVACION 4.194 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDADA EN LA MARCA) GEODESICO INTERAMERICANO.	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA B.M 1 - A 1975.-	DATUM PUNTO A DEL MAREOMETRO.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

EL B.M 1- A se encuentra en la ciudad de Puerto Corinto, específicamente en una de las esquinas de la infraestructura del Ifagán, localizado al costado Oeste del portón No. 2 del Puerto.

En el croquis de ubicación se puede apreciar con mayor claridad la posición del B.M.

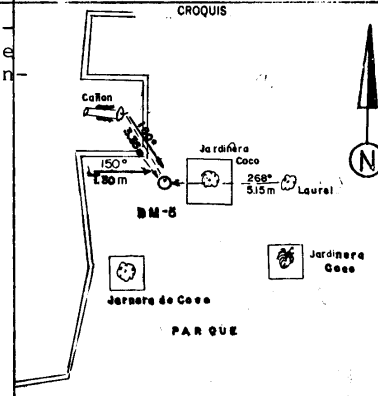


(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE PAZ ORGANIZACION: INETER FECHA: OCTUBRE 1998.  
SERGIO CORDONERO G.

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA Disco de bronce de 9 cm. En monumento cuadrado.	DESIGNACION #5.-
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION)	ELEVACION 4.540 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDADA EN LA MARCA) I.G.N - I.A.G.S.	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA B.M. # 5 1962.-	DATUM PUNTO A DE MAREOMETRO.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El B.M No. 5 se encuentra en la Ciudad de Puerto Corinto, específicamente en el parque central a orillas del cañón, situado en la parte central del parque. Para identificar mejor su localización ver croquis de ubicación.



(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE ORGANIZACION: INETER FECHA: OCTUBRE 1, 1998.

SERGIO CORDONERO MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

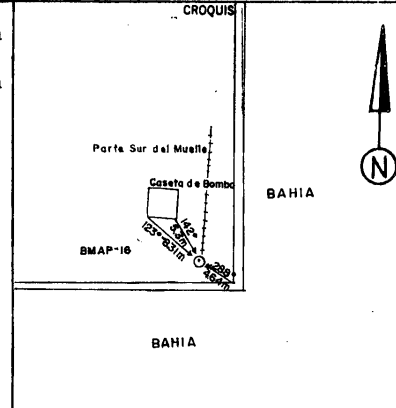
**Puerto Corinto Bench Mark Descriptions (continued)**

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE HIERRO. 6 cm. EMPOTRADO EN MUELLE.	DESIGNACION AP-16.
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) ENAP- CORINTO.	ELEVACION 4.513 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) ENAP	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA AP-16 1982.	DATUM PUNTO A DEL MAREOMETRO.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El B.M AP-16 o aux. Muelle Sur se localiza en la ciudad de Puerto Corinto, en el sector sur del muelle del Puerto. Para entrar al area portuaria se debe solicitar permiso a las autoridades correspondientes.

En el croquis de ubicación se señalan las referencias para localizar el B.M.



(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE ORGANIZACION INETER FECHA OCTUBRE 1, 1998.  
SERGIO CORDONERO

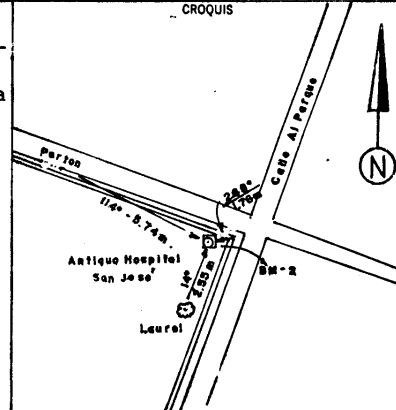
MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

PAIS NICARAGUA	CARACTERISTICA DE LA MARCA DISCO DE BRONCE 9cm. EN MONUMENTO CUADRADO.	DESIGNACION # 2
PROVINCIA, ESTADO, O DEPARTAMENTO CHINANDEGA	ESTABLECIDA POR (ORGANIZACION) I.G.N. -I.A.G.S.	ELEVACION 4.247 m. (M)
MUNICIPIO, COMUNA, O CANTON CORINTO	ORGANIZACION (FUNDIDA EN LA MARCA) GEODESICO INTERAMERICANO.	ORDEN (FINAL) (PRELIMINAR)
LINEA CIRCUITO MAREOGRAFICO	ESTAMPADA B.M-2 1962.	DATUM PUNTO A DEL MAREOMETRO.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PUNTO

El B.M No. 2 se encuentra en la ciudad de Puerto Corinto, específicamente en el area ocupada de lo que fue el Hospital San José, casi en la esquina Noreste del muro que circunda el area.

Para mejor identificación ver el croquis de ubicación con referencias.



(DESCRITA) O (RECUPERADA) POR: JOSE TOMAS VALLE P. ORGANIZACION INETER FECHA OCTUBRE 1993.  
SERGIO CORDONERO G.

MONOGRAFIA DE LA COTA FIJA

The INETER keep very good surveying records, which is evident by the quality of these BM descriptions. They also appear to have good datum information which could be researched back to the origin for present day use.

We stopped at the INETER Meteorological Corinto Station. We toured the facility and met the observer. The station was very well maintained. The use of the data from the



proposed RONMAC monitoring station was discussed. The station could not use the data because the station delivers synoptic data to Managua not real-time data. So there is no need to transmit the RONMAC data to this INETER Met site.

During the morning we visited the INETER Meteorological Calibration Facility in Managua. It was a very impressive facility, very well maintained. The INETER Meteorological Section performs contract calibration and instrument repair for outside customers, which would indicate a high level of technical instrumentation proficiency.

### Conclusions

Nicaragua appears to have a motivated, skilled group in the INETER. In my opinion they will make a success of their portion of the RONMAC project.