

Procesamiento de Datos
Del Nivel Del Mar en
IBM-PC Compatible Microcomputadoras
Versión 3.0 (Conforme a Año 2000)

Patrick Caldwell
Joint Archive for Sea Level of the
National Oceanographic Data Center,
National Coastal Data Development Center,
World Data Center-A for Oceanography, and
University of Hawaii Sea Level Center

JIMAR CONTRIBUTION NO. 98-319

May 7, 2001

*Un informe de la Universidad de Hawaii según National Oceanographic and Atmospheric Administration Award No. NA67RJ0154.

Este manual sirve como una guía para el procesamiento de los datos del nivel del mar (DNM) en microcomputadoras IBM PC-compatible XT, AT, 386, 486, pentium o más nuevas. Se incluye análisis y pronósticos de mareas, control de calidad, y filtros. Este paquete ha sido preparado por el "Joint Archive for Sea Level", una colaboración del "University of Hawaii Sea Level Center" y "National Oceanographic Data Center", una división de "National Oceanic and Atmospheric Administration", NOAA. Los programas son apropiados para gente con experiencia en sistemas operativos de DOS y el procesamiento de DNM.

El software incluye las rutinas de análisis y predicción de M.G.G. Foreman. Los pronósticos de mareas deben ser aplicado solo para control de calidad de los datos horarios del nivel del mar. No use las predicciones para otras aplicaciones, como navegación o proyectos de ingeniería costera. Sí quisiera usted predicciones oficiales, por favor, contacte la gente de "National Ocean Service" de NOAA.

Aunque los programas son interactivos y descriptivos, LEA usted este manual para la instalación y organización de archivos. Para cada etapa del procesamiento, sírvase leer y luego repasar las secciones pertinentes. Hay ejemplos de formatos de archivos en el apéndice y hay muestras de los datos disponibles. Nota Especial

1) Las subrutinas gráficas son proporcionadas por

PLOTWORKS,INC, 16440 Eagle Crest Road. Ramona, CA 92065 USA

PLOTWORKS, INC. copyright@1984-89, Todos los derechos reservados.

Estos derechos prohíben duplicación y distribución de este software.

2) Mantenemos una lista de recipientes que recibirán versiones nuevas cuando estén disponibles.

Contents

1	Introducción y Historia del Paquete	1
1.1	Aspectos Importantes	2
1.2	Requisitos del Sistema	2
1.3	Instalación y Organización de Software	3
1.4	Preparación de la Información de las Estaciones	4
1.5	Convenciones de Nombres de Archivos y Formatos de Datos	5
1.5.1	Archivos Horarios en Bloques de Años	5
1.5.2	Archivos Horarios o Diarios en Bloques de Meses	7
1.5.3	Archivos de Diarios o Mensuales del Nivel del Mar	7
2	Utilidades	8
2.1	Convertir Datos Horarios al Formato de Procesamiento de NMPR2	8
2.2	Convertir las Unidades Cientificas	9
2.3	Hacer Tabla de Fechas y Horas Sin Datos	10
2.4	Hacer Bloques Mensuales de Indicadores de Datos faltantes Horarios	10
2.5	Cambiar el Tiempo por Incrementos de una Hora	10
3	Rutinas de Plotear	12
3.1	Horarios Organizadas por Año	12
3.2	Gráfico de Escala Extendidos de Residuos	13
3.3	Diagrama de Dispersión de Puntos de PARES	13
3.4	Plotear los Diarios y Mensuales del Nivel del Mar	13
4	Análisis y Predicción de Mareas por los Programas de Foreman	14
4.1	Análisis de Mareas	15
4.2	Predicción de Mareas	17
5	Control de Calidad	19
5.1	Residuos	19

5.2	Estabilidad del Nivel de Referencia	21
5.3	Errores en Tiempo	24
5.4	Datos Faltantes y Picos Erroneos	27
6	Filtrado	29
6.1	El Filtro	29
6.2	Correr el Programa de Filtrado	30
6.3	Inspeccionar Los Datos Diarios y Mensuales	30
7	Último Comentario	31
A	Cambios a Versión 2.0 (1991)	52
B	Acceso al Paquete por FTP y WWW	53
C	Arbol de Directorios	54
D	Formatos	55
D.1	Datos Horarios de Procesamiento (NMPR2)	55
D.2	Datos Diarios de Procesamiento (NMPR2)	58
D.3	Datos Mensuales de Procesamiento (NMPR2)	59
D.4	Pares de Lecturas de Regla y Mareógrafo	60
D.5	Pares: Ejemplo de la salida de programa SCAT	62
D.6	Pares: Ejemplo de la salida de programa REFLEV	63
D.7	Archivo de Notas de Calibración	64
E	Archivo de Datos INformación (DIN)	65
E.1	Archivo de Información de Estaciones	65
E.2	Archivo con Parametros para Controlar los Gráficos	66
E.3	Archivo de DIN para Convertir el formato: DTDCNV	67
F	Notas sobre Programa de Análisis de Foreman	68

G	Constituyentes Armonicas:Salida de Análisis	69
H	Hacer Pronósticos de Mareas de intervalos diferente que Horarios	71
I	Prueba de Magnitud de Error en Tiempo	72

1 Introducción y Historia del Paquete

El "Joint Archive for Sea Level", JASL, una colaboración de "University of Hawaii Sea Level Center", UHSLC, y "United States National Oceanographic Data Center", NODC ha preparado este paquete de software y instrucciones para el procesamiento de datos del nivel del mar. Hay tres partes importantes: 1) análisis y predicciones de mareas, 2) control de calidad y 3) filtro. Es mejor si los operarios de este paquete tiene experiencia con las funciones de modo "Command Prompt" de MSDOS y un conocimiento básico de procesamiento de datos del nivel del mar. La meta de la distribución de este software es para compartir software de plataformas comunes (computadoras personales) de manera que aumente la calidad de los datos y por consiguiente, facilite sus aplicaciones a los datos. En fin, la gente mundial tendrá mejores oportunidades para estudiar el comportamiento de los océanos si los datos de buena calidad está disponibles para todos. El JASL quisiera centralizar estos datos para un banco internacional [3] y les agradecemos a ustedes para sus contribuciones al este esfuerzo.

Este paquete se deriva de rutinas usado para el procesamiento de datos del nivel del mar de "Tropical Ocean Global Atmosphere (TOGA) Sea Level Center", TSLC, debajo dirección de Dr. Klaus Wyrtki [7]. Mr. Bernie Kilonsky and Mrs. Shikiko Nakahara han escrito las versiones originales de algunas de estas rutinas durante los 1970s para "The North Pacific Experiment", [12]. Bajo el programa de TOGA, había esfuerzos para centralizar los datos del nivel del mar para hacer un banco de datos científicos. Mr. Patrick Caldwell comenzó a trabajar para NODC y empezó en JASL en 1987. Este paquete fue creado para trasladar tecnología y aumentar la calidad de datos del nivel del mar al países de Centro y Sudamérica, donde el fenómeno de El Niño es muy fuerte y donde TOGA tenía mucha interés. El primer paquete (Versión 1.0) fue hecho en 1988. En 1990, los expertos de "Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) Global Sea Level Observing System (GLOSS)" sugirieron una versión más completa. Por lo tanto, Versión 2.0 fue finalizado en 1991 con copias en inglés e español. Ha sido más de 150 copias distribuidas y se han impartido algunos cursos técnicos de entrenamiento con este paquete para GLOSS [10, 11]. El programa TOGA finalizó en 1995 pero el JASL continua bajo dirección de UHSLC y NODC. El software de Versión 2.0 no funciona para años posteriores 1999, por consiguiente, la Versión 3.0 fue hecha en 1998. Este versión (3.0) es conforme al Año 2000 y se funciona para años 1800-2099. Hay una lista de modificaciones de Versión 2.0 hechas en Versión 3.0 en Apéndice A.

Las versiones 2.0 y 3.0 fueron traducido al español por Mr. Patrick Caldwell con ayuda de Sr. Luis Edgardo Hernandez Rodezno de Instituto Geográfico Nacional de El Salvador y Jim Alexander Navarro, M.Sc., de Proyecto RONMAC y Comité Regional Hidráulicos, CRRH de Costa Rica.

1.1 Aspectos Importantes

Este paquete fue diseñado para datos horarios. Si sus datos son de intervalos más frecuente de una hora, sus datos deben ser filtrado a valores horarios. El uso de este filtro es dejado al descreción del operario. El UHSLC usa un filtro de Hanning de tres puntas centrado por la hora con pesos de 0.25, 0.50 y 0.25, respectivamente.

Este paquete contiene procedimientos de control de calidad para los datos horarios. Es importante que los operarios hagan copias de los datos originales antes de aplicar este software. Coloque los datos originales en una ubicación segura.

Los datos incluidos con este paquete han sido fabricados. Por lo tanto, no use estos datos para aplicaciones científicas o ingenierías. Hay opciones disponibles con este software para crear tablas de mareas. Estos pronósticos no son oficiales. Si quisiera usted las tablas oficiales para navegación, por favor, contacte la agencia nacional de esta responsibilidad o el "National Ocean Service (NOS) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)".

Las rutinas de gráficos son proporcionadas por

PLOTWORKS,INC,
16440 Eagle Crest Road
Ramona, CA 92065 USA

PLOTWORKS, INC. copyright@1984-89. Todos los derechos son reservados. Los derechos reservados arriba mencionados restringen la reproducción y duplicados de estos programas.

1.2 Requisitos del Sistema

Este paquete ha sido desarrollado para utilización de microcomputadoras IBM PC-compatible XT, AT, 386, 486, o pentium. El paquete corre más eficazmente si la computadora tiene un coprocesador matemático (8087 o equivalente). (Computadoras posteriores a 1994 ya poseen coprocesador matemático incorporado). Como referencia de las diferencias en velocidad de ejecucion, considere lo siguiente para las rutinas de análisis de mareas:

computadora	tiempo de ejecucion
pentium	~segundos
386, 20 Mhz	1.5 minutos
XT con 8087, 4.77 Mhz	14 minutos
XT, no 8087, 4.77 Mhz	2 horas

Las rutinas de ploteado son muy lentas sin un 8087. Para plotear en una pantalla se requiere una tarjeta EGA, CGA, VGA, o Hércules, y para plotear en graficador se necesita un EPSON, HP, u otros tipos; se produce un listado durante la ejecución de cada programa gráfico. Hay una opción de salida de gráfico para un archivo de PostScript. Los programas corren mejor si se tiene al menos 512 Kbytes de RAM. Debido a la estructura de directorios y subdirectorios, es más cómodo si se tiene un disco duro con al menos 2 Mbytes de espacio, pero no es esencial.

Los archivos de .BAT utilizan PC-DOS o MS-DOS de versiones 3.1 o más recientes, y las fuentes de los programas están compilados por Micro-Soft FORTRAN Optimizing Compiler versión 4.01 o 4.10. Hay una característica mala de este compilador: durante ejecución, el programa no puede reemplazar los archivos de salidas. Por consiguiente, si se usa un programa más de una vez, se necesita eliminar los archivos de salida con los mismos nombres antes de re- ejecución del programa. Este problema es lo más común porque algunas ejecuciones del programa interrumpen demasiado pronto.

Se corre este paquete dentro el modo de sistema de computadora "COMMAND PROMPT" o "MSDOS PROMPT". El paquete no fue diseñado para "WINDOWS" pero algunas de los programas se pueden correr desde "WINDOWS EXPLORER".

1.3 Instalación y Organización de Software

Para utilizar este manual, se necesita conocimiento de los conceptos básicos de DOS, en específico, el uso de subdirectorios y archivos. Sí no lo sabe, sírvase repasar su manual de DOS. También, para muchas etapas del procesimiento, se necesita un Editor de Texto. No hay pruebas internas en los programas para su entrada; por lo tanto, conteste cuidadosamente todas las preguntas interactivas. Los programas requieren un archivo en el formato correcto; sí se conteste de forma equivocada las preguntas interactivas y sí no se tiene el formato correcto, los programas no funcionarán, y es posible que se detenga la computadora. Sí se tiene problemas con la ejecución de un programa, primero averigüe el formato del archivo de entrada y segundo averigüe que sus respuestas sean correctas. Se puede usar los ejemplos de archivos en \NMPR2\SAMP para probarlos.

Este paquete es distribuido en discos flexibles o desde FTP (Apéndice B). Debe de cargar el software en el disco duro de su computadora. Los archivos están almacenados en una estructura de subdirectorios (Tablas 1A-H).

El software est/'a comprimido (PKZIP) en el archivo, nmpaq2.exe. Primero, averigüe si no hay un subdirectorio en su disco duro se llama C:\NMPR2. Sí existe, por favor, de a este subdirectorio un nombre diferente. Segundo, copie el archivo nmpaq2.exe desde el disco de distribución o desde FTP a su disco duro en el directorio

C:\NMPR2. Entonces, ingrese

```
nmpaq2.exe -d
```

Automáticamente, los archivos son descomprimidos y colocados en sus propios subdirectorios (Apéndice C) bajo \NMPR2. Estos programas están diseñados para ejecución desde el disco duro designado C:.. Este paquete requiere al menos 3.5 Mbytes de espacio en el disco duro.

1.4 Preparación de la Información de las Estaciones

La primera etapa después que los programas han sido cargados es establecer un archivo con información acerca de los atributos de cada estación mareográfico. Se llama este archivo "STAtion INFOrmation Data INput" (STAINFO.DIN) y se encuentra dentro \NMPR2\DIN. Hay explicaciones dentro Apéndice E.1. Este archivo muy importante es usado por los programas para identificar asuntos pertinentes de cada estación.

La primera columna es el número de estación. Este número no puede tener más de tres dígitos (000-999) y exactamente tres dígitos deben ser usadas, por ejemplo, 018. El número significa la identificación de la estación para nombres de archivos. El operario puede escoger cualquier número para sus estaciones. Los números dentro STAINFO.DIN son usado por el JASL. No hay problema en cambiarlos.

La columna dos es el nombre de estación y los proximos son latitud y longitud. Después, la columna siguiente es para el meridiano de tiempo sin información del hemisferio porque esta información se encuentre con la longitud. La columna próxima es un codigo para el metodo de organizar las horas del día:

0: horas 01-24 (sistema de inglaterra)

1: horas 00-23

La próxima columna es la fecha de principio de serie y después una columna para el país. Finalmente, hay una columna muy importante con un código para los programas de Ploteo. Este código controla el tamaño del gráfico dentro del aparato de vista. Para un explicación de códigos, vea Apéndice E.2.

Todos los archivos de "DIN" son usado por los programas de FORTRAN. Por lo tanto, no cambie el número de líneas dentro de un archivo o las posiciones de los códigos.

1.5 Convenciones de Nombres de Archivos y Formatos de Datos

La convención de nombres de archivos conforme a DOS 8.3 estándares; es 8 posiciones para la primera parte del nombre y 3 posiciones después del punto para la extensión. Todos los formatos son ASCII y se pueden ver desde un editor de texto (Apéndice D). Dentro de este paquete, se refiere al este formato como formato de procesamiento de NMPR2. JASL tiene en otro formato los datos del banco permanente: el formato de ahorro.

Se usa el subdirectorio \NMPR2\DAT para mantener los datos observados. Las predicciones son ubicado dentro del subdirectorio \NMPR2\PRD.

1.5.1 Archivos Horarios en Bloques de Años

Los datos horarios, predicciones de mareas y residuos, definido como los observados menos las predicciones de mareas, tienen un formato y convención de nombres semejante. Cada archivo contiene un año de valores de intervalos horarios¹.

El formato de procesamiento de los datos horarios observados se explica dentro en el Apéndice D.1 y los nombres de archivos tiene la forma que sigue:

CVSSSY.DAT

C: siglo (U:1800-1899, V:1900-1999, W:2000-2099)

V: versión del archivo (letras A-Z)

SSS: número de estación identificado dentro del archivo STAINFO.DIN

YY: últimas dos posiciones del año (por ej. 89 para 1889, 1989 o 2089)

Por ejemplo, VA00385.DAT es el archivo de datos horarios observados de la estación 003 y año 1985. WA00385 sería lo mismo del año 2085.

La versión de archivo es de utilidad para mantener los datos originales y cada etapa de modificaciones. Por ejemplo, los datos originales son "A". Después de la etapa 1 de correcciones, se hace un archivo único con versión de archivo "B". Entonces en la próxima etapa, se puede tener versión "C", etc. Una convención de utilidad, de JASL es de dar versión "Z" al archivo de datos que se considera la ultima y están listos para

¹las predicciones de mareas contiene al principio del archivo un día de predicciones horarias del año previo y al fin del archivo un día de predicciones horarias del año próximo. Esta anomalía del archivo es para complacer algunos programas que requiere un movimiento en tiempo.

aplicaciones científicas o ingenierías o para compartir con los bancos internacionales de datos, como el JASL.

Para traducir su formato de datos horarios observados al formato de procesamiento de NMPR2 (de este paquete), está disponible una rutina (Sección 2) para facilitar esta tarea.

Los archivos de predicciones de mareas tienen un formato igual que el formato de datos observados, excepto que dentro del encabezado mensual de posiciones (bytes) 7-9 están las letras "PRD". Como se puede notar, los archivos de predicciones tienen dos días más del año dado (el último día del año previo y el primer día del año próximo). La convención de nombres de archivos de predicciones de mareas es como sigue:

CVSSSY.Y.DAT

C: siglo (O:1800-1899, P:1900-1999, Q:2000-2099)

V: versión del archivo (letras A-Z)

SSS: número de estación

YY: últimas dos posiciones del año

Por ejemplo, PA00385.DAT es el nombre de archivo de predicciones de mareas del año 1985 de la estación 003. QA00385.DAT sería lo mismo excepto que para el año 2085.

Las versiones de los archivos de predicciones de mareas pueden ser utilizadas para saber cual versión de constituyentes armónicos ha sido utilizado, como se describe en la Sección 4.2. Las diferentes versiones de constituyentes armónicos dependen del período de tiempo usado como entrada al programa de análisis de mareas.

Los archivos de residuos tiene el mismo formato que los datos horarios observados, excepto que en el encabezado mensual las posiciones (bytes) 7-9 se completan con las letras "RES". La primera letra del nombre del archivo es siempre "R", y las otras posiciones del nombre siguen la convención descrita para los nombres de archivos de datos observados y pronósticos de mareas. Por ejemplo, RA00385.DAT es el archivo de residuos de la estación 003 del año 1985 (o año 1885 o 2085, por que no hay necesidad de distinguir contra siglos, pero es típico que el operador no guarde los archivos de residuos porque es fácil reproducirlos.)

Es buena práctica llamar a la versión de archivo de residuos igual que a la versión de archivo de datos observados de donde los residuos han sido obtenidos. Por ejemplo, RA00385.DAT corresponde a VA00385.DAT. Después de las correcciones a VA00385.DAT, se tiene VB00385.DAT. Por lo tanto, se hace RB00385.DAT el nombre de residuos.

1.5.2 Archivos Horarios o Diarios en Bloques de Meses

Como sería descrito en Sección 5.2 de control de calidad de nivel de referencia, se puede mantener archivos mensuales para los datos preliminares de mareógrafos. La convención de nombre de archivo es como sigue:

VSSSYMM.DAT

V: fijo (siempre "V")

SSS: número de estación

YY: últimas dos dígitos del año

MM: mes

Por ejemplo, V0038807.DAT significa el archivo de estación 003 de julio de 1988.

Estos archivos son transitorios, por lo tanto, no es necesario mantener una convención para distinguir entre siglos.

Un archivo de "PARES" corresponde al cada archivo descrito arriba. El archivo de PARES es explicado en Sección 5.2. El par es la lectura de la regla y el valor de mareógrafo del mismo tiempo. La convención de nombres de archivos es igual a la descrita arriba excepto que la primera letra es "X". Por ejemplo, X0038807.DAT significa el archivo de PARES de estación 003 de julio de 1988. Los archivos de pares están ubicados dentro del subdirectorio \SLPR2\CAL.

1.5.3 Archivos de Diarios o Mensuales del Nivel del Mar

Los Datos diarios y mensuales son calculados por un filtro sofisticado que se describirá en Section 6. Todos los años de cada estación están ubicado juntos, un archivo de datos diarios y un archivo de datos mensuales. El formato de datos diarios es de texto (ASCII) como se explica en el Apéndice D.2. La convención de nombres de los archivos diarios es como sigue:

DVSSS.DAT

D: fijo (siempre "D")

V: versión del archivo (letras A-Z)

SSS: número de estación

Por ejemplo, DA003.DAT es el archivo de datos diarios de la estación 003 y versión A.

El formato de datos mensuales también es de texto como se describe en el Apéndice D.3. La convención de nombres de los archivos mensuales es como sigue:

MVSSS.DAT

M: fijo (siempre "M")

V: versión de archivo (letras A-Z)

SSS: número de estación

Por ejemplo, MA003.DAT es el archivo de datos mensuales de estación 003, versión A.

2 Utilidades

Hay varias utilidades para apoyar la manipulación de los datos. Estas utilidades están ubicadas dentro del subdirectorío \NMPR2\UTIL.

2.1 Convertir Datos Horarios al Formato de Procesamiento de NMPR2

Este paquete corre con un formato muy específico de los datos horarios de los mareógrafos como se describe en el Apéndice D.1. Los programas no funcionan a menos que el formato de datos introducidos sea correcto. Casi todos los problemas de interrupción de los programas son debido al formato incorrecto.

Software ha sido elaborado para ayudar con la conversión a partir de un formato genérico al formato de Procesamiento de NMPR2, el estándar de este paquete.

Si los datos están en intervalos más frecuentes que una hora, se deben filtrar a datos horarios. El JASL recomienda un filtro de tres puntas centrado en la hora con pesos de 0.25, 0.50 y 0.25, respectivamente. No se proporciona este software con este paquete. Es responsabilidad del operario el hacer una serie de datos horarios desde los valores del mareógrafo.

Cuando se tiene una serie de datos horarios, el método más eficaz de convertirla al formato de este paquete es como sigue. Primero, se hace un formato genérico como se explica abajo. Segundo, se corre el programa DTDCNV.

El formato genérico contiene un valor horario por registro. También, cada registro contiene la fecha y tiempo (hora). Hay un ejemplo en el Apéndice E.3.

Otros aspectos de formato genérico:

- Como se puede ver en el ejemplo (Apéndice E.3), no hay problema si hay otros campos, como número de estación u otro parámetro. Sin embargo, solo las fechas, horas y datos son leídos por el programa DTDCNV. Si tiene ahora un formato semejante al formato genérico, entonces, se puede preparar para correr DTDCNV. Por otro lado, si no tiene datos en este formato, debe crearlo.
- Las fechas deben ser numéricas. El año debe ser 4 dígitos, por ej., 1998.
- Los valores del nivel del mar debe ser en unidades de metros y el formato de FORTRAN de "F7.3". Por ejemplo, 001.232 es correcto. (Las posiciones con zeros son usadas dentro del ejemplo para dar importancia a la necesidad de usar exactamente F7.3).
- No hay encabezados.
- No hay problema con más de un año.
- No hay indicadores de datos faltantes. Si no hay datos de una hora, no hay registro.

Cuando el archivo genérico está listo, fije los parámetros acerca de las posiciones de fechas, horas y datos dentro \NMPR2\DIN\DTDCNV.DIN. Hay dos opciones para correr el programa DTDCNV:

- Ponga el archivo de entrada dentro del directorio \NMPR2\DAT y cámbiese a este directorio. Corra el programa como \NMPR2\UTIL\DTDCNV. La salida será ubicada dentro del directorio \NMPR2\DAT. La otra opción es:
- Ponga el archivo de entrada dentro directorio \NMPR2\UTIL y corra cuando ingrese "DTDCNV". La salida será ubicada dentro del directorio \NMPR2\DAT.

2.2 Convertir las Unidades Cientificas

Hay tres opciones de unidades en el formato de procesamiento de NMPR2:

1. pies (en centésimos con punto implícito, por ejemplo, formato de NMPR2 132 = 1.32 pies)
2. milímetros (dígitos completos, 1141 = 1141.0 mm)
3. centímetros (dígitos completos, 556 = 556.0 cm)

Se puede convertir entre estas tres opciones con el programa CHUNIT. Para correrlo, vaya a directorio \NMPR2\UTIL e ingrese:

CHUNIT

El programa es interactivo. Se debe ingresar información de número de estación, años y opciones.

2.3 Hacer Tabla de Fechas y Horas Sin Datos

Se puede obtener una tabla de fechas y horas de dato faltante del mareógrafo con el programa GAPCOU en directorio \NMPR2\UTIL.

Para correr el programa, ingrese:

GAPCOU

El programa es interactivo. Se debe ingresar la información de estación. La salida va dentro un archivo MISsss.TXT, donde SSS significa número de la estación. Esta utilidad es buena para identificar ausencias cortas de datos para interpolación (Sección 5.4).

2.4 Hacer Bloques Mensuales de Indicadores de Datos faltantes Horarios

Algunos programas como para cambiar la hora (Sección 2.5) y para filtrar (Sección 6) requieren que la entrada de datos observados tenga bloques de un año completo. Si hay ausencias de meses completos, se pueden crear bloques mensuales de indicadores de datos faltantes horarios con el programa FILLVM. Para correr este programa, ingrese desde directorio \NMPR2\UTIL:

FILLVM

La salidad vaya al directorio \NMPR2\DAT dentro del archivo, FILL.DAT. Se debe usar un editor de texto para colocar los bloques de indicadores en la ubicación apropiada del archivo de datos horarios observados.

2.5 Cambiar el Tiempo por Incrementos de una Hora

Los archivos de datos horarios se pueden mover hacia delante o atrás en el tiempo, hasta un máximo de 12 horas, los valores de datos horarios por incrementos de exactamente una hora. No es posible para cambiar desplazamientos temporales a intervalos

que no sean exactamente incrementos de una hora. El programa de esta utilidad se llama TSALL. Se puede usar este programa para cambiar la referencia de la zona de tiempo, por ejemplo, desde el tiempo local al tiempo de "Greenwich Mean Time". Otra aplicación es para corregir desplazamientos temporales de exactamente incrementos de una hora, como se explica dentro de la Sección 5.3. Es importante que la entrada de datos horarios tenga bloques de años completo. Sí hay datos faltantes, se usa el programa FILLVM de \NMMPR2\UTIL como se describe en la Sección 2.4.

Para correr este programa interactivo, ingrese:

TSALL

Hay las siguientes preguntas interactivas:

- **Versión de Archivo.** Ingrese la versión del archivo de datos ingresados. Si hay más de un año, todos los archivos deben tener la misma versión.
- **Número de Estación.** Ingrese el número de estación, por ej., 003.
- **Año Principio.** Ingrese el año completo, por ej., 1998.
- **Número de Años.** Ingrese cuantos años.
- **Cambio de Dirección y Número de Horas de Cambio.** Ingrese un número desde -12 a +12. Negativo significa cambio atrás.
- **Versión de Archivo de Salida.** Ingrese la versión del archivo de salida. Si ya hay archivos con los mismos nombres antes de correr TSALL, el programa se detiene. En este caso, elimine o renombre estos archivos.
- **Hacer Cambios a Encabezado Mensuales de Salida.** Si el operario quisiera cambiar la zona de tiempo, que es un parámetro dentro del encabezado mensual, entonces escoja opción **N**. Si el operario solo quisiera usar el programa para corregir desplazamientos temporales, entonces, escoja **S**.
- **Obtener Horas fuera de la Duración de Entrada.** Sí la dirección de cambio es positiva, y hay datos disponibles del fin del año previo, el operario tiene la opción para usar estos valores del año previo. Por lo tanto, ingrese **S**. En otro modo, sí la dirección de cambio es negativa, y hay datos disponibles del principio del año próximo, el operario tiene la opción para usar estos valores.

La salida se ubica dentro del subdirectorio \NMMPR2\DAT.

3 Rutinas de Plotear

Los programas de Ploteo son esenciales para los procedimientos de control de calidad. Aquí se hace una introducción a los programas. El operario es referido a esta sección muchas veces durante las explicaciones de otras funciones de este paquete. Los programas de Ploteo están ubicados dentro de \NMPR2\PLOT.

Las rutinas de gráficos son proporcionadas por

PLOTWORKS,INC,
16440 Eagle Crest Road
Ramona, CA 92065 USA

3.1 Horarios Organizadas por Año

El programa más frecuentemente utilizado para graficación del datos horarios es HOURYR. Este programa plotea un año de horarios de observados, pronósticos o residuos. Es una muy buena práctica el plotear todos los datos observados de mareógrafos como la primera etapa después de convertir los datos al formato de NMPR2.

Para correr el Programa de Ploteo, ingrese:

HOURYR

El programa es interactivo. Hay algunas opciones:

- **Nombre del Archivo de Entrada.** Ingrese el nombre completo sin "path". (Este informe usa la palabra "path" del ingles para indicar el camino de directorios y subdirectorios de archivos digitales).
- **Escala de Y-eje.** Para los datos observados y pronósticos de mareas, la escala de Y-eje depende del rango de mareas de la ubicación de la estación mareográfica. Por cada estación, hay un código dentro del archivo STAINOFO de \NMPR2\DIN, (Sección 1.4 y Apéndice E.1) para fijar el rango apropiado. Por lo tanto, escoja "0", "escala determinada por los datos". Para los residuos, la escala es fija.
- **Dispositivo de Salida Gráfica.** Hay algunas opciones de salida: una pantalla, un impresor o un archivo en formato de PostScript como se describe dentro el Apéndice E.2. Si el tamaño de gráfico dentro del marco de visión no es

apropiado, se puede ajustar usando modificaciones a los factores dentro el archivo PLOTSIZ.DIN del directorio \NMPR2\DIN para extender o reducir el factor de tamaño.

3.2 Gráfico de Escala Extendidos de Residuos

Se puede ver más detalles de residuos con el programa EXPLOT. También, si hay un error exactamente al principio o fin de mes, no es tan claro dentro los gráficos de salida de HOURYR. Por lo tanto, EXPLOT puede plotear desde cualquier día del mes y cruzar un límite del mes.

Para correr este programa, ingrese:

EXPLOT

El programa es interactivo. Se ingresa la versión de archivo, el número de la estación, y las fechas de principio al fin del gráfico deseado, un código para la escala de Y-eje y finalmente, el dispositivo de salida para ver el gráfico. La límite de duración es 31 días para cada gráfico.

3.3 Diagrama de Dispersión de Puntos de PARES

Los pares son las lecturas de la regla y los valores de mareógrafo del mismo tiempo como se explica en el Apéndice D.4. El archivo de pares está ubicado en el directorio \NMPR2\CAL. Se puede plotear un diagrama de dispersión con el programa SCAT. Para correrlo, ingrese:

SCAT

El programa es interactivo. Se ingresa el nombre de archivo (por ej. X0038807.DAT) y un código para el dispositivo de salida. Hay 4 archivos textos de salida: RL16.OUT, RL17.OUT (Apéndice D.5), RL18.OUT, and RL19.OUT. Se deben eliminar o renombrar estos archivos de salida antes de volver a correr el programa SCAT.

3.4 Plotear los Diarios y Mensuales del Nivel del Mar

Los programas de ploteo de diarios y mensuales son semejantes. Los límites de años es 30 para diarios y 150 para mensuales. Para correr el programa de ploteo de datos diarios, ingrese:

PDALL

y para los datos mensuales, ingrese:

PMALL

También, ambos programas pueden plotear las diferencias entre dos estaciones, como se explica en la Sección 6.

4 **Análisis y Predicción de Mareas por los Programas de Foreman**

Una de las metas de este paquete es el control de calidad de los datos horarios observados. Los métodos han sido documentado [2], [8]. El método central es la inspección de gráficos de residuos, que son definidos como los datos observados menos las predicciones de mareas. En las secciones que sigue, las técnicas de control de calidad son esbozados por aplicaciones de predicciones de mareas. Es típico que los procedimientos sean aplicados de manera cíclica; por lo tanto, el operario debe referirse atrás y adelante dentro de este informe técnico.

Los procedimientos de análisis y predicción de mareas y muchos otros programas de este paquete requieren archivos de datos horarios en forma de bloques de un año, excepto para las técnicas de control de estabilidad de nivel de referencia, donde los archivos son en forma de bloques por mes. La primera etapa de control de calidad de nivel de referencia por inspección de los pares de lecturas de la regla y los valores de mareógrafo del mismo tiempo como se explica en la Sección 5.2. Cuando el operario ha terminado esta tarea, hace archivos en bloques de años desde los archivos de bloques de meses y continúa con las etapas de control de calidad como se explica abajo.

Este paquete utiliza los programas de análisis y predicción de mareas de Dr. M.G.G. Foreman de "Institute of Ocean Sciences, Victoria, British Columbia" [4]. Hay notas en inglés de Dr. Foreman en Apéndice F. El programa de análisis aplica un ajuste lineal por mínimos cuadrados de los constantes astronómicas, que son basadas de la posiciones relativas de la Tierra, la Luna y el Sol. La salida de análisis es un archivo de constituyentes armónicos (Apéndice G), que son la entrada al programa de predicción de mareas. Se puede calcular las predicciones de cualquier siglo. El paquete de JASL facilita la aplicación de los programas de Foreman.

4.1 Análisis de Mareas

Este programa analiza los alturas horarios del mareógrafo de un período de tiempo. Las amplitudes y fases retrasados respecto a Greenwich son calculados por medio de un ajuste lineal por mínimos cuadrados acoplado con modulación nodal para solo aquellas constantes astronómicas que pueden ser resueltas según la longitud del registro de entrada. La salida es un archivo de constituyentes armónicos que son la entrada al predicción de mareas.

La primera etapa de análisis es para escoger desde los datos horarios un intervalo para la entrada. El programa HOUYR es de buena utilidad para esta tarea, es ubicado dentro \NMPR2\PLOT, y se describe en la Sección 3.1. Se hace un gráfico de los datos observados para todos años disponibles. Se escoge un intervalo de por lo menos 366 días con datos aparentemente de lo mejor, en otras palabras, unos intervalos sin datos faltantes o sin errores obvios. Este intervalo puede empezar en cualquier día del año y avanzar dentro del año proximo. Con un intervalo de 366 días, el programa de análisis produce 68 constituyentes armónicos (Apéndices F y G) en el archivo de salida. Se puede usar un intervalo de menos de 366 días, pero el programa producirá menos de 68 constituyentes, y por lo tanto, las predicciones serían de menos calidad. Por ejemplo, un intervalo de 30 días producirá 30 constituyentes y un intervalo de 14 días producirá 11 constituyentes. El programa no funciona si el intervalo de entrada es más largo de 13 meses. El programa de análisis de Foreman puede aceptar datos faltantes durante el intervalo de entrada, pero es mejor para escoger un intervalo con un mínimo de ausencias. También, el programa de Foreman no funciona si el intervalo de entrada cruza el límite de siglo (por ejemplo, no escoja un intervalo que empieza en 1999 y termina en 2000).

Como un ejemplo del proceso para escoger un intervalo, refiérase a las Figuras 1 y 2. Se quiere escoger un interval con mínimo de datos faltantes y mínimo de picos erróneos obvios. En este ejemplo, el intervalo va desde 01 abril de 1985 a la ultima hora de 01 abril de 1986 y es bueno.

Los procedimientos de análisis están ubicados dentro del directorio \NMPR2\TIDE\ANA. Desde este directorio, se corre un "batch". Ingrese:

TIDEANL P1

P1 significa el número de estación (exactamente tres dígitos, ie. 003). La función TIDEANL es interactiva y proporciona mensajes para explicar las opciones. Se Se presiona la tecla de Enter para continuar desde pagina de mensajes a próxima pagina de mensajes o opciones. Las opciones exhibidas son lo sigue:

- **Sumario de parámetros importantes de STAINFO.DIN.** El programa

usa información dentro de STAINFO.DIN que está ubicado dentro del directorio \NMPR2\DIN. Si la información no es correcta, ingrese **CONTROL-C** y conteste **S** para detener la función de TIDEANL.BAT. Entonces, modifique el archivo STAINFO con la información correcta y corra otra vez TIDEANL.BAT.

- **Zona de Tiempo de los Datos Horarios de Entrada.** El operario tiene la opción para hacer la salida de análisis relativo al tiempo local del mareógrafo o al tiempo universal (Greenwich Mean Time, GMT). La salida depende en la zona de tiempo de la entrada. Se puede cambiar la zona de tiempo como se explicó en la Sección 2.5.
- **El Principio de Intervalo de Analisis.** Ingrese el tiempo y fecha para empezar el análisis en forma HHDDMMYYYY donde HH significa hora, DD: día, MM: mes y YYYY: año. La forma de horas del día está en el sistema de 24 horas de 01 a 24.
- **El Fin de Intervalo de Analisis.** Ingrese el tiempo y fecha para terminar el intervalo de analisis. Recuerde, 13 meses es la límite de longitud de intervalo.
- **Versión de Archivo.** La versión del archivo de datos horarios observados a analizar.

La salida se ubica dentro \NMPR2\TIDE\HARM en dos archivos: INPsss.PRD (donde SSS significa número de estación) y HARMsss.LIS (Apéndices F y G). Las unidades científicas son centímetros y las fases en grados. El primer archivo de salida es otra forma para la entrada al programa de predicción de mareas. El segundo archivo de salida es bueno imprimirlo porque impreso porque hay encabezado extendido con tiene encabezados con cálculos estadísticos. Como todas las salidas de los programas de FORTRAN usadas en este compilador, si quiere correr la función TIDEANL, se deben eliminar or renombrar estos archivos.

Si TIDEANL no funciona, es posible que haya un valor erróneo. Hay una prueba dentro la programa de Foreman que hace la diferencia entre puntos consecutivos. Si la diferencia es más de 2 metros, el programa se detiene. En este caso, elimine el valor malo y corra TIDEANL. Para encontrar este valor malo:

- 1) Use un editor de texto para modificar TIDEANL. Coloque un línea con "PAUSE" después de la línea "FITTTIDE".
- 2) Corra TIDEANL.BAT. Cuando se detiene debido a la "PAUSE" ingrese CNTRL-C y conteste **Y** para salir TIDEANL.BAT.
- 3) Use un editor para miver el texto de archivo TGOUTPUT. El pico erróneo sería identificado.

- 4) Use un editor para el archivo de datos de entrada al programa TIDEANL, ie. el archivo de datos horarios observados dentro del directorio \NMPR2\DAT. Reemplace el valor del pico erróneo con un indicador de ausencias, 9999. Si no puede identificar cual valor de registro es el malo, reemplace todos los valores de registro (12 valores) con 9999s.
- 5) Corra TIDEANL.

Si los métodos explicados arriba no funcionan y todavia hay problemas cuando se corre TIDEANL, entonces se puede escoger otro intervalo de entrada. Si continua sin funciona, por favor, contacte Mr. Caldwell de JASL.

4.2 Predicción de Mareas

El programa de Foreman de predicción de mareas lee como entrada de datos el archivo de constituyentes armónicos que es la salida del análisis de mareas (Sección 4.1) y produce como salida un archivo de predicciones de mareas de intervalos de horas. Hay otra opción para hacer una tabla de pleamares y bajamares, pero la meta de este paquete es para usar las predicciones horarias en el control de calidad de los datos observados. No use las tablas de mareas para navegación o aplicaciones ingenierías. Estas tablas de mareas no son oficiales. Para obtener las tablas de mareas oficiales, refiérase a su agencia nacional de esta responsabilidad o al "National Ocean Service (NOS) of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)".

Un archivo de importancia del programa de predicción es PRDVP.DIN que está ubicado en el directorio \SLPR2\DIN. Los siguientes parámetros de PRDVP.DIN son inicializados por el paquete, pero el operario puede cambiarlos.

- 1) *unidades de predicciones horarias = 2
- 2) unidades de constituyentes armónicos = 3
- 3) mes de principio de predicciones = 12
- 4) intervalo en minutos de predicciones = 60
- 5) escena de tiempo de horas del día
(0:1-24 1:0-23) de predicciones = 1

*códigos de unidades 1:pies (centésimos con punto implicato) (1234 significa 12.34 pies)

2: milímetros

3: centímetros

El formato del archivo PRDVP es como sigue: 2 3 12 60 1

Se puede cambiar los valores de los parámetros pero no altere las posiciones de cada parámetro.

Como se puede ver, PRDVP.DIN es inicializado para unidades científicas de predicciones y datos observados de milímetros. Si sus datos observados no están en milímetros, se puede cambiar los datos a milímetros o cambiar el primer parámetro dentro PRDVP.DIN al código de sus unidades.

No altere los parámetros 2 - 4 de arriba. Hay una explicación para obtener predicciones de mareas de intervalos diferente al de horas dentro del Apéndice H. Si la escena de horas del día es de 1-24 (como en Inglaterra), se debe cambiar parámetro 5 a 0.

Los programas de predicciones están ubicados en el directorio \NMPR2\TIDE\PRD. Una función de "batch" es usada para conducir estos programas. Para correr, ingrese

```
TIDEPRD p1 p2 p3 p4 p5 p6
```

donde p1 : Es la versión del archivo de predicciones (A-Z)

p2 : Es el número de estación (i.e. 005)

p3 : últimas dos posiciones del año de predicciones (i.e. 88)

p4 : El meridiano de tiempo de las predicciones que debe ser igual que los datos horarios observados usado para crear los constituyentes armónicos. Nota: no se ingresa hemisferio porque esta información es obtenida del archivo de constituyentes. Se usa 000 para GMT. Se usa 000 para GMT. Se deben usar tres posiciones (por ejemplo, 075).

p5 : código para la forma de salida

0: tabla de pleamares y bajamares

1:horarios

p6 : código de siglo

(18: 1800-1899, 19:1900-1999, 20:2000-2099)

Debido a la dificultad de recordar todos los parámetros, se puede correr el programa como:

```
TIDEPRD
```

La segunda página de mensajes da una lista de los parámetros arriba. Entonces, ingrese **CONTROL-C** y conteste **Y** para detener TIDEPRD. Por lo tanto, se puede

ver la lista de parámetros en la pantalla y corra TIDEPRD otra vez con parámetros apropiados.

La salida de TIDEPRD está ubicado dentro directorio \NMMPR2\PRD de archivo de predicciones horarias CVSSSY.DAT (Sección 1.5.1) o archivo de tabla de mareas en HLssyy.DAT.

Hay consideraciones especiales para el último año de un siglo. La función TIDEPRD mandará a la pantalla el valor de las predicciones de la última hora del siglo. El operario debe escribirlo y guardarlo. Después que las predicciones han sido hechas para el año proximo (primer año de siglo), se debe usar un editor de texto para reemplazar el valor guardado en la primera posición del año de nuevo siglo, donde se encuentra un indicador de datos faltantes, 9999. Esta etapa es esencial para usar el programa de interpolación de datos faltantes como se explica en la Sección 5.4.

5 Control de Calidad

El control de calidad asegura la validez científica de los datos. Hay cuatro aspectos importantes: 1) la vinculación de los datos al nivel de referencia, 2) la inspección de calidad del tiempo de los datos, 3) corrección de picos erróneos y 4) interpolación de ausencias cortas de datos. Aspectos técnicos han sido documentado [2], [8].

Los programas de ploteo (Sección 3.1) y análisis y predicción de mareas (Sección 4) son esenciales para el control de calidad. Es típico que los métodos son cíclicos y algunas etapas son repetitivas.

La primera etapa de control de calidad es **hacer copias de los archivos de datos observados originales**. Es típico que el operario cometa equivocaciones durante las etapas de control de calidad. Por lo tanto, es muy importante guardar versiones originales en caso de que se necesite empezar de nuevo. Es una buena práctica hacer notas de las etapas y modificaciones que han sido aplicado. De esta manera, se puede referir a las notas algún día en el futuro para entender mejor que lo pasó.

5.1 Residuos

El fundamento del control de calidad es la inspección de residuos que son definido como los datos observados menos las predicciones de mareas. Para hacer residuos, cámbiese al directorio \NMMPR2\QC e ingrese:

RESIDM

El programa es interactivo. El operario ingresa lo siguiente:

- **Versión de archivo de datos entrados.** Los datos observados en el formato que fue explicado en la Sección 1.5.1.
- **Versión de archivo de predicciones de mareas.**
- **Versión de Residuos.** Versión de la salida del programa. Es una buena práctica hacer la versión de residuos igual a la versión de los datos observados introducidos.
- **Número de estación.** Ingrese tres dígitos por ej. 003.
- **Año de principio.** Ingrese año completo, por ej. 1991.
- **Número de años.** Ingrese cuantos años.

La salida está ubicada dentro del directorio \NMPR2\DAT. Haga un archivo de residuos para cada año de datos observados.

La segunda etapa es hacer gráficos de residuos. Se usa el programa HOURYR (Sección 3.1). Haga un gráfico de cada año de residuos.

Sí los datos observados y las predicciones de mareas son buenos, se puede ver residuos suaves en los gráficos de residuos. Hay un ejemplo en Figura 3.

Sí hay datos malos o predicciones incorrectos, se puede ver características sospechosas. Hay un ejemplo en Figura 4. En este caso, la gráfica de los residuos es suave para algunos meses, pero hay partes de los últimos meses con fluctuaciones (error en tiempo), datos faltantes y picos erróneos. Hay explicaciones de métodos para corregirlos dentro Secciones 5.3 and 5.4.

En ubicaciones de mareógrafos con mareas no lineales debido al bahías de poca profundidad o influencia de ríos, el análisis de mareas de Foreman no puede resolver todas las constituyentes armónicas de esta marea compleja. Hay un ejemplo en Figura 8. En esta ubicación en Malaysia, las mareas son complejas y el análisis no puede resolver todas las variaciones armónicas. Por lo tanto, no se pueden usar estos residuos para control de calidad excepto para picos errorneous de grande rango.

En ubicaciones de constituyentes bien resueltas, se pueden hacer predicciones de buena calidad para cualquier año. En ubicaciones con constituyentes malas resueltas, es posible que los residuos sean buenos para el año introducido al programa de analisis, pero la calidad de residuos disminuye cuando el año de predicción sea más distante en tiempo del año de entrada al analisis. Por ejemplo, vea los residuos de Figuras 9 and 10. La primera figura muestra los residuos de 1995 basado en análisis de mareas de Diciembre 1991 a Diciembre de 1992. Hay fluctuaciones significantivas. En la

segunda figura, la gráfica de los residuos es más suave. En este caso, las predicciones son basadas en el mismo intervalo de la entrada al análisis. Porque la meta de gráficos de residuos es para identificar datos erróneos, en casos como éste, es mejor para correr el análisis de mareas en cada año cuando se quieren hacer residuos.

Es posible que el intervalo de entrada al análisis de mareas y por consiguiente, los constituyentes armónicos usado para hacer predicciones, no fueron del intervalo optimo. Por lo tanto, se puede escoger un intervalo diferente y hacer residuos de nuevo. Es una buena práctica hacer constituyentes después que el control de calidad es terminado por lo tanto se tienen constituyentes de calidad más alta.

5.2 Estabilidad del Nivel de Referencia

La calibración de los valores de mareógrafo es aplicada para vincular los datos observados al nivel de referencia, que es vinculado al red de cotas [9]. Para muchas estaciones mareográficas usadas antes de los 1990s, el cero de la regla de la estación mareográfica es el punto de referencia, que es vinculado a la Primera Cota Mareográfica. Los procedimientos han sido documentado [5]. Lecturas diarias de la regla y valores de mareógrafo del mismo tiempo son compilados para hacer la calibración. Para mareógrafos nuevos de tipo acústicos, hay sistemas internos para hacer la calibración al nivel de referencia, que es vinculado a la Primera Cota Mareográfica y un red de cotas [6]. El UHSLC ha desarrollado interruptor para calibración, pero no hay explicación aquí (se refiere a [9]). En este paquete, solo los métodos de lecturas de la regla son descritos.

Cambios erróneos del nivel de referencia son consecuencias de mala calibración. Cuando el cambio es grande, se puede verlo en el gráfico de residuos como es visto en la Figura 4 en el final de diciembre. También, se pueden ver los malos cambios en los gráficos de datos diarios y mensuales y dentro de los gráficos de diferencias de datos diarios y mensuales entre dos estaciones (vea Sección 6). Cuando el cambio ha sido identificado, se deben hacer correcciones apropiadas.

Es una buena práctica aplicar calibraciones con lecturas de la regla a los datos de mareógrafo de intervalos más frecuentes, por ejemplo, datos de cada cinco minutos. Para algunas tipos de mareógrafos como Leupold Stevens o Fischer y Porter Punch Paper Tape, un marco es hecho directamente sobre el papel para corresponder al tiempo exacto de la lectura de la regla. Se quiere obtener un par de valores (regla y mareógrafo) tan cerca en el tiempo como sea posible. Las técnicas de este paquete solo funciona con datos horarios.

Las lecturas de la regla son arreglados en bloques de meses. Por lo tanto el UHSLC tiene procedimientos mensuales para las etapas de calibración. Se hacen archivos mensuales de datos mareográficos observados (Sección 1.5.2) y de pares de lecturas

de la regla y datos mareógrafos del mismo tiempo. Los datos mareográficos en bloques de meses están ubicados en \NMPR2\DAT. Dentro este archivo, hay un encabezado. Un parámetro muy importante del encabezado es REF=. Se debe abstraer este valor de cada valor horario para hacer la vinculación desde el mareógrafo al nivel de referencia. Los programas de control de calidad de nivel de referencia están ubicados dentro del directorio \NMPR2\QC.

El método de calibración con las lecturas de la regla es esbozado como sigue:

- **Crear un Archivo de PARES.** Dentro directorio \NMPR2\CAL, se debe construir un archivo de PARES con las lecturas de la regla y los valores de mareógrafo de mismo tiempo (Apéndice D.4 y Sección 1.5.2). No hay herramientas para hacerlo. Se puede usar un editor de texto.
- **Plotear los PARES.** Se usa el programa SCAT (Sección 3.3) para plotear los PARES. Hay cuatros archivos de salida de SCAT: R16.OUT, R17.OUT, R18.OUT, and R19.OUT que están ubicados dentro del directorio de donde se corre SCAT. El archivo R17.OUT (Appendix D.5) es de utilidad. Se puede identificar errores en los pares con inspección del último campo de archivo, que es DIFF, la diferencia entre pares. No hay mucha importancia en los otros archivos de salida. Todos los archivos de salidas deben ser eliminado o renombrados antes de correr el programa SCAT.
- **Inspeccionar los valores de PARES.** El gráfico de PARES sería casi una línea de pendiente igual al uno si los pares son buenos (Figura 5). Es típico que existan unos puntos afeura de la línea de la unidad debido a malas lecturas. Si hay aspecto técnico que es malo, como un pozo obstruido, el gráfico no tiene una dispersión líneal (Figura 6). Si el nivel de referencia del mareógrafo ha sido cambiado, el gráfico se parece a la Figura 7.
- **Corregir el archivo de PARES.** Si hay puntos erróneos obvios en el gráfico de dispersion, se puede eliminar el par malo (o pares malos) dentro el archivo de PARES. Se usa un editor de texto. Después, corra el programa SCAT para verificar las correcciones.
- **Organización de archivos.** Si un cambio de nivel de referencia es identificado, (como en la Figura 7), se crean dos archivos de PARES, un archivo para las fechas antes del cambio y un archivo de fechas después del cambio. Copie el archivo de pares originales al PARE.ORI. Entonces, copie PARE.ORI a ANTES.DAT y DESPUES.DAT, archivos transitorios. Para usar el programa SCAT, el nombre de archivo debe ser de forma Xssyymm.DAT. Más detalles son dado en las instrucciones que siguen.
- **Calcular estadísticas de PARES.**

Desde directorio \NMPR2\QC, se corre el programa REFLEV, que calcula las estadísticas de pares. La salida de REFLEV está se ubica dentro de \NMPR2\CAL. (Apéndice D.6). Guarde estos archivos. Si hay un cambio, se usan los archivos transitorios como se describe arriba. Para cada parte (antes y después), renombrar cada al forma Xsssymm.DAT antes de corre REFLEV.

- **Deteminar el constante de calibración preliminar.** Dentro de la salida de REFLEV, el parámetro "MEAN ZERO REFERENCE LEVEL VALUE", es la media del nivel de referencia de cero del intervalo introducido a REFLEV, típicamente, un mes. Las unidades son iguales a las unidades de valores en el archivo de pares. La media es preliminar. No use éste valor ahora para corregir los valores del mareógrafo. Hay una explicación adelante.
- **Mantener un archivo de notas de calibración.** Dentro \NMPR2\CAL, cree un archivo, CALsss.LOG, donde SSS significa número de estación. La forma del archivo es mostrado en Apéndice D.7. Haga una nota de "MEAN ZERO REFERENCE LEVEL VALUE" y "NUMBER OF OBSERVATIONS" de los pares del intervalo de entrada a REFLEV. Se usa esta lista de valores de calibración para comprobar la estabilidad de nivel de referencia.

No aplique una constante de calibración a los datos observados sin una razón muy evidente, como cambio del nivel de referencia por los técnicos o funcionamiento defectuoso de instrumentación. La suposición básica es que el nivel de referencia es estable y las variaciones entre meses (MEAN ZERO REFERENCE LEVEL VALUEs) son debido a ruido introducido por las lecturas de la regla. La gente de UHSLC hace un inspección anual de CALsss.LOG, y un valor es escogido para representar la constante de calibración de un período largo sin problemas obvios a la instrumentación o la regla. Es típico que esos períodos de tiempo prolongado coinciden con visitas de los técnicos a la estación maregráfica.

La gente de UHSLC considera un cambio de más de 0.05 pies (1.5 centímetros) como significativo. Por lo tanto, hay inspecciones para encontrar cuando y porque hay cambio. Las estaciones de UHSLC tiene más de un mareógrafo para aumentar la calidad de calibración [9].

Cuando hay un cambio de nivel de referencia, sigue estas etapas:

- **Identificar la fecha y hora de cambio.** Verifique la fecha y hora del cambio. Se puede inspeccionar un gráfico de residuos (Sección 5.1). Los programas de calcular residuos y plotado requieren los datos horarios en bloques de años. Por lo tanto, cree un arhivo con esta convención de nombre y formato antes de calcular y plotear los residuos. Hay un ejemplo de un cambio de nivel de referencia en la Figura 4 al fin de diciembre.

- **Calcular el valor de corrección.** Calcule la diferencia entre la constante de nivel de referencia antes del cambio y la constante de nivel de referencia después del cambio. Se puede usar las estadísticas de PARES. La constante de nivel de referencia se puede ser encontrada en el encabezado de los datos horarios en bloques de meses para tiempo antes del cambio (Sección 1.5.2). Por ejemplo, si el valor es 1030 y la constante de nivel de referencia después del cambio es 1050, por lo tanto, la diferencia es 20, que es el valor de corrección.
- **Aplicar la corrección a los datos.** Desde directorio \NMPR2\QC, corra el programa COREF. Este programa aplicará la corrección a los datos y funciona con datos horarios en bloques de meses. Todo el mes es corregido con el valor de corrección (20 en el ejemplo arriba). La salida de COREF se ubica dentro de \NMPR2\DAT en el archivo COREF.OUT.
- **Aplicar la última corrección por mano.** Cuando hay un cambio del nivel de referencia dentro un mes, UHSLC recomienda que todo el mes sea relacionado a la constante del nivel de referencia del período después el cambio. Por lo tanto, el operario usa un editor de texto para reemplazar los datos corregidos de COREF.OUT. Antes de la corrección, haga una copia de los datos originales. Como ejemplo, si hay un cambio de hora 12 de día 12, reemplace todos los valores ANTES este punto en tiempo en el archivo de datos horarios en bloques de meses con los datos corregidos de COREF.OUT, y reemplace en el encabezado el parámetro REF=+ con la constante del nivel de referencia después el cambio. Como el ejemplo previo, reemplace REF=+1030 con REF=+1050. Debe eliminar COREF.OUT antes de correr otra vez el programa COREF.

La calibración de los datos es esencial para asegurar la integridad científica. Hay otros aspectos de control de calidad como lo sigue.

5.3 Errores en Tiempo

Los errores en tiempo son introducidos a los datos mareográficos debido al funcionamiento defectuoso del reloj de mareógrafo, inicialización incorrecta del reloj de mareógrafo o equivocaciones del operario durante la digitización o el procesamiento preliminar. Se puede ver la gráfica de errores en tiempo en los gráficos de residuos como fluctuaciones periódicos semajante a la gráficas de las mareas. Hay un ejemplo dentro la Figura 4. Note las fluctuaciones grandes de noviembre y diciembre.

Como se ha explicado dentro de la Sección 5.1, los residuos son derivados de los datos observados y las predicciones de mareas. En lugares de mareas muy complejas, el análisis de mareas no puede resolver todos los constituyentes armónicos. Por lo tanto, se puede ver en los gráficos de residuos fluctuaciones grandes (Figura 8) debido a las

variaciones no lineales. En este caso, no es posible aplicar los métodos explicados abajo a menos las fluctuaciones no sean muy grandes.

Este paquete proporciona una técnica para corregir cambios erróneos en tiempo de incrementos de exactamente un hora. Se usa los gráficos de residuos para identificar los cambios erróneos. Cuando el cambio ha sido identificado, se puede determinar la magnitud (ie., cuantos horas y cual dirección, positiva o negativa) con tres métodos:

- **Inspección de rollos o tablas originales.** Se puede verificar si hay un problema dentro del rollo análogo de datos o la tabla donde los datos han sido digitilizados.
- **Inspección de gráficos de residuos y datos observados.** Se puede poner el gráfico de residuos sobre el gráfico, y tal vez ambos sobre una mesa de luz. Si los picos de las fluctuaciones de los residuos están a la derecha de los picos de fluctuaciones de los datos observados, entonces el cambio es negativo. Es difícil para saber la magnitud. Se puede empezar con un valor de uno. Si no es correcto, pruebe dos, etc.
- **Inspección de archivos de datos observados y predicciones.**

Se puede usar un editor de dos ventanas y colocar los datos observados en una ventana y las predicciones de mareas en la otra (Apéndice I). Identifique el máximo de variación de un ciclo de mareas. Si el pico de observados está a la derecha del pico de predicciones, se sabe que el cambio es positiva y se puede contar cuantas horas hay de diferencia entre picos para saber la magnitud de cambio.

Cuando la magnitud y dirección del cambio se determinan, se usa el programa TSALL dentro del directorio \NMPR2\UTIL como se explicó en la Sección 2.5. El programa cambia el tiempo en bloques de años y el archivo de salida tiene una versión diferente. Luego, se usa el programa RESIDM (Section 5.1) para calcular residuos del archivo de salida de TSALL. La próxima etapa es plotear los residuos (Sección 3.1 para identificar si el cambio ha sido corregido.

Hay un ejemplo de cambio erróneo en tiempo en la Figura 4 de noviembre 1986. Se puede ver la identificación del cambio en el Apéndice I. Por lo tanto, usamos una hora positiva para corregir el cambio con TSALL, hacemos residuos con RESIDM y plotear los residuos con HOURYR. La salida de HOURYR se muestra en la Figura 11. Se puede ver en esta figura que los residuos son suaves durante el intervalo de noviembre con el cambio malo de tiempo. Por lo tanto, hemos verificado la corrección. Se puede ver también que todos los intervalos de datos son buenos en tiempo (Figura 4) ahora tiene fluctuaciones. No haga caso de estas fluctuaciones.

Para saber el principio del cambio malo en tiempo, vea el archivo de residuos (RA00386.DAT en este ejemplo), que fue hecho desde los datos horarios observados con el cambio malo en tiempo. Dentro del ejemplo de arriba, hay datos faltantes en ambos lados del cambio malo en tiempo, por lo tanto, es fácil para identificar cuando empezar y terminar el cambio en tiempo. Cuando no hay datos faltantes, se puede inspeccionar el gráfico de residuo para estimar la fecha de cambio, entonces se puede inspeccionar el archivo de residuos de datos observados con cambio para saber a cual hora empieza el cambio. Por ejemplo, hay un cambio en tiempo de 4-7 diciembre como puede ser visto en la Figura 4. Hay una datos faltantes al principio del cambio, por lo tanto es fácil para identificar. Pero no hay ausencia del fin de cambio. Se puede usar un editor de texto para mirar los residuos como lo sigue:

```
198612 61-1784-1449 -774 54 822 1335 1468 1188 571 -243-1039-1609
198612 62-1807-1602-1028 -209 646 1336 1689 1629 1177 447 -387-1116
198612 71-1566-1645-1339 -733 0 675 1120 1224 975 441 -254 -947
198612 72-1438-1601-1404 -882 -161 577 1176 1478 1415 1006 361 -372
198612 81 371 -149 -160 -159 -137 -109 -88 -75 -73 -81 -101 -124
198612 82 -135 -151 -158 -154 -135 -106 -77 -55 -41 -30 -33 -47
```

Se puede notar la diferencia dramática entre valores consecutivos del intervalo con el cambio, y la diferencia pequeña del intervalo sin el cambio. En este ejemplo, se aprecia que el fin del cambio es hora 00 de 08 de diciembre. Se hace una nota de este hecho.

La próxima etapa es hacer una copia de los datos originales. Siempre mantenga copias de todos datos originales.

Ahora estamos listo para corregir el cambio. Se usa un editor de texto y se cargan los datos horarios observados con el cambio malo. Elimine el intervalo de cambio en tiempo dentro de éste archivo. Es bueno usar un editor con dos ventanas. En la otra ventana, coloque la salida de TSALL con datos corregidos. En este archivo eliminar todos intervalos antes y después el cambio. En fin, reemplace los datos corregidos en la primera ventana para las fechas y horas eliminadas debido al cambio. Es típico que reemplace uno o dos valores en cada lado de cambio con indicadores de ausencias, 9999s. Luego, estas ausencias son interpoladas para dar una corrección más suave (Sección 5.4).

Para verificar la corrección, cree y plotee residuos. Si los residuos tienen signatura suave, la corrección es cierta. Por otro lado, si quedan más fluctuaciones grandes, repita las etapas de arriba. Si después de muchos ciclos de éstas etapas, todavía quedan fluctuaciones grandes dentro de los gráficos de residuos, es posible que el cambio no es exactamente un incremento de una hora o el cambio no es una constante pero un deriva en tiempo. Este paquete no puede corregir este tipo de problemas.

5.4 Datos Faltantes y Picos Erroneos

Datos faltantes y picos erróneos son comunes en registros del nivel del mar (Figura 4 en diciembre). Esta sección describe una técnica para corregir estos problemas.

El programa GAPCOU (Sección 2.3) es una utilidad para hacer una lista de horas con ausencias. La primera etapa es correr este programa.

El método óptimo para corregir datos faltantes es usar datos de un segundo mareógrafo de la misma estación mareográfica para el intervalo correspondiente. Si no hay más de un mareógrafo, se puede aplicar interpolación como dentro \NMPR2\QC de "batch" GAPFALL.BAT (programa FALLPTM). Los aspectos técnicos para correr este procedimiento están dados abajo pero, primero hay una nota de metodología.

El método de interpolación lineal de las mareas pronosticadas requiere archivos de horarios observados y mareas pronosticadas del mismo año. Primero, el tiempo de las mareas pronosticadas se cambia para estar de acuerdo con el tiempo de los horarios observados. Segundo, los residuos entre las mareas pronosticadas modificadas y los datos horarios observados se calculan. Tercero, se hace una interpolación entre los extremos del intervalo sin datos en la serie de residuos y cada constante de interpolación se agrega a las mareas pronosticadas modificadas durante el intervalo de ausencias.

Hay consideraciones especiales para el último año de un siglo. La función TIDE-PRD manda a la pantalla el valor de predicciones de la última hora del siglo. El operario debe escribirlo y guardarlo. Después que predicciones han sido hechas para el año próximo (primer año de siglo), se debe usar un editor de texto para reemplazar el valor guardado en la primera posición del año de nuevo siglo, donde se encuentra un indicador de ausencias, 9999. Esta etapa es esencial para usar el programa de interpolación de datos faltantes.

El UHSLC recomienda que los intervalos sin datos menores a 25 horas sean interpolados para mantener la integridad de los diarios que están calculados desde los datos horarios (Sección 6).

Para correr este procedimiento, desde \NMPR2\QC ingrese:

GAPFALL P1

donde P1 (sss abajo) es el número de la estación (por ejemplo GAPFALL 003). Una lista de intervalos corregidos está colocada en GAPsss.MES. Copie este archivo a un disco flexible para almacenarlos. Recuerde hacer copias de los datos originales antes de las modificaciones.

El procedimiento es interactivo y hay las opciones que lo sigue:

- 1) la versión del archivo de entrada de datos observados con las ausencias,
- 2) la versión del archivo de predicciones (averigüe que las unidades científicas tienen los datos observados),
- 3) la versión del archivo de salida con los datos interpolados (la versión de salida debe ser diferente de la versión de entrada),
- 4) el año en forma yyyy (ie. 1986),
- 5) si las ausencias ocurren al final de diciembre, opcionalmente se pueden usar los datos del año próximo de principios de enero. En este caso, verifique si hay datos observados y predicciones y los archivos tienen versiones iguales para el año de entrada,
- 6) Se puede agregar un encabezado a la lista de ausencias interpoladas del archivo de salida GAPsss.TXT (donde SSS significa número de la estación). Cada vez que se corre GAPFALL.BAT para la misma estación, la lista de ausencias estará dentro de GAPsss.TXT. Si se corre éste programa para más de un año, no es necesario que tenga un encabezado en el frente de la lista de cada año. Por lo tanto, hay una opción para agregar o no agregar un encabezado a este archivo de salida.

Los archivos de salida de GAPFALL.BAT como sigue:

- **Datos interpolados.** Los datos interpolados están ubicados en el directorio \NMPR2\DAT.
- **Lista de ausencias interpoladas.** El archivo GAPsss.TXT como se describe arriba va al directorio \NMPR2\QC. Es una buena práctica para guardar esta información para un resumen de la calidad de la estación.
- **Deriva en tiempo.** El archivo TIMING.TXT está ubicado en el directorio \NMPR2\QC y contiene una lista por mes de la diferencia en tiempo entre los datos observados y las predicciones de mareas. No es de mucha utilidad.
- **Datos de año próximo..** El archivo EXTRA.DAT se ubica en \NMPR2\DAT y contiene datos de primeros dos días de año próximo. Si hay datos faltantes exactamente en el principio del año próximo, se puede interpolar desde fin del año anterior con los datos después del intervalo corto de estos datos faltantes. Se usa un editor de texto para reemplazar los datos interpolados en EXTRA.DAT sobre el intervalo de ausencias al principio del año.

Este método puede ser utilizado también para corregir puntos erróneos. Este tipo de errores están identificados en las gráficas de residuos (Figura 4). Primero, identifique la hora y fecha del punto erróneo con el análisis del gráfico y el archivo de residuos. Se puede identificar obviamente un punto erróneo en este archivo. Entonces

use un editor de texto para reemplazar la hora con el valor erróneo con un indicador de ausencia, 9999. Al final, use GAPFALL para interpolar estos puntos como explicado arriba.

Cuando se haya terminado el editor, haga residuos y plotéelos para averiguar que las correcciones son buenas.

6 Filtrado

Este paquete contiene software para obtener datos diarios desde datos horarios con el uso de un filtro sofisticado y para obtener mensuales desde datos diarios con un promedio sencillo. Este software incluye rutinas para plotear datos diarios y mensuales y rutinas para computar diferencias en series de datos diarios y mensuales. Estos programas están en el directorio \NMPR2\FILT. Es mejor hacer éstas operaciones en los datos horarios que han sido corregidos. A continuación hay una explicación del filtro de datos diarios, los archivos de entrada y salida, y otros asuntos.

6.1 El Filtro

Los Datos diarios son obtenidos usando una operación de dos etapas. Primero, las mareas dominantes diurna y semi-diurna se eliminan en los datos horarios. Segundo, un filtro de convolución de 119 puntos [1] centrado en mediodía se aplica a la serie para eliminar las energías de frecuencias altas que quedan. Este método elimina desviación durante el cálculo de datos diarios. Los puntos de amplitud de 95, 50, y 5% son 124.0, 60.2, y 40.2 horas, respectivamente. El frecuencia de "Nyquist" de los datos diarios está en un período de 48 horas que tiene una respuesta de un 5% de la amplitud; por lo tanto, la desviación es un mínimo. Las primeras mareas tienen una respuesta de menos de 0.1% de amplitud.

El filtro utiliza un procedimiento objetivo para funcionar con intervalos sin datos. Esta técnica objetiva reemplaza el peso de filtro de alguna ausencia con un cero y normaliza la suma de la función de pesos modificados a 1. Esta técnica es equivalente a la interpolación de una ausencia con el promedio local de la serie. El promedio local está definido como el promedio de un intervalo de largo igual a la longitud del filtro (ie. 119 puntos). El error asociado con esta técnica puede ser estimado objetivamente y usado como un criterio para aceptar o rechazar los datos diarios computados en el área de la serie que contiene un intervalo sin datos. El error es dependiente de la razón de la desviación estándar de la entrada (horarios) a la salida (diarios). Por lo tanto, para mantener un razón baja, es necesario aplicar esta técnica a la serie de residuos como fue definido arriba.

Los datos mensuales son calculados a partir de los diarios con un promedio sencillo de todos los valores del mes. Si hay siete o menos datos faltantes en un mes, un valor mensual es calculado. Los archivos de diarios y mensuales están discutidos abajo.

6.2 Correr el Programa de Filtrado

Los datos horarios para ingresar en el programa de filtrado se han sido explicado antes (Apéndice D.1). Pero un requisito del programa de filtro es que todos los archivos contengan un año entero. Si hay mensuales que no está disponibles en un año, use el programa FILLVM en el directorio \NMPR2\UTIL para crear bloques de meses con indicadores de ausencias. La entrada de FILLVM, FILL.DAT, se puede incorporar en el archivo de datos horarios para los meses de dato faltante.

Para correr el programa de filtrado, ingrese:

FILTHR

y dé respuestas a las preguntas interactivas. Debido al hecho de que el filtro es de cinco días de largo, el programa requiere el año anterior al principio del intervalo de interés. Si no está disponible, entonces el programa usa indicadores de ausencias para este intervalo de unos pocos días. Los archivos de salida están colocados en el directorio \NMPR2\DAT como datos diarios (Apéndice D.2) y mensuales (Apéndice D.3).

6.3 Inspeccionar Los Datos Diarios y Mensuales

Los programas de plotear de datos diarios y mensuales han sido explicados en la Sección 3.4. Los programas PDALL y PMALL se encuentran en directorio \NMPR2\PLOT, respectivamente.

Se puede inspeccionar los gráficos de datos diarios y mensuales para identificar cambios en el nivel de referencia como fue discutido en la Sección 5.2. También, los gráficos son buenos para aplicaciones científicas como identificaciones de variabilidad de escala y ondas de Kelvin o cambios periodicos de corrientes oceánicas.

Otros programas útiles para identificar cambios del nivel de referencia o para investigaciones científicas son DIFFDAY y DIFFMON dentro del directorio \NMPR2\FILT. Los programas son interactivos y las opciones son obvias. Las salidas de programas se ubican dentro de \NMPR2\DAT en archivos DDIFF.DAT o MDIFF.DAT, respectivamente. Antes de correr estos programas, se debe eliminar o renombrar estos archivos.

Se pueden plotear las diferencias con los programas PDALL y PMALL. Cuando estos programas interactivos piden al operario la versión del archivo y número de estación, ingrese "DIFF".

Si hay un cambio del nivel de referencia de una o ambas estaciones usadas para crear las diferencias, la curva del gráfico mostrará un salto. Se refiere a la Sección 5.2 para instrucciones de corregir cambios en el nivel de referencia.

7 Último Comentario

El paquete de UHSLC/NODC (JASL) para el procesamiento de datos del nivel del mar en Microcomputadoras PC compatible con IBM está disponible para los centros que participan en la recolección del mismo. La meta de este paquete es aumentar la calidad de los datos y facilitar sus aplicaciones. El JASL ha establecido un almacenaje permanente de datos internacionales de nivel del mar. El JASL desea aprovechar esta oportunidad para hacer una suplica para enviar copias de los datos horarios que han recibido control de calidad como se ha explicado dentro de este informe. Los datos de JASL son parte del sistema mundial de datos oceanográficos (World Data Center-A for Oceanography) para apoyar la comunidad científica.

Este paquete es muy descriptivo, es interactivo y utiliza los sistemas operativos de DOS. Si usted tiene alguna pregunta o comentarios relacionados con este manual o software, por favor diríjalos a:

Mr. Patrick Caldwell
 Joint Archive for Sea Level
 Dept. of Oceanography
 University of Hawaii at Manoa
 1000 Pope Rd. MSB 317
 Honolulu, Hawaii 96822 USA
 phone: 808-956-4105
 fax: 808-956-2352
 Internet: caldwell@soest.hawaii.edu
 Web: <http://ilikai.soest.hawaii.edu/UHSLC/jasl.html>

²(en ingles) I acknowledge Dr. M.G.G Foreman for making his tidal analysis and prediction programs publically available. Also, thanks go out to Mr. Bernie Kilonsky and Mrs. Shikiko Nakahara of the University of Hawaii Sea Level Center for their contributions to the development of routines in this package. Thanks to Mr. Brent Miyamoto for his comments regarding calibration.

References

- [1] Bloomfield, P. 1976. *Fourier Analysis of Time Series: An Introduction*. New York: John Wiley and Sons. pp 129-137.
- [2] Caldwell, P., and B. Kilonsky, 1992. *Data processing and quality control at the TOGA Sea Level Center*. Joint IAPSO-IOC Workshop on Sea Level Measurements and Quality Control, Paris, 12-13 October, 1992. IOC Workshop Report No. 81, UNESCO. pp. 122-135.
- [3] Caldwell, P. and M. Merrifield, 2001. *Joint Archive for Sea Level Annual Data Report: November 2000*. JIMAR Contribution No. 335, Data Report No. 18, SOEST, University of Hawaii, 52 pp.
- [4] Foreman, M.G.G., 1977. *Manual for Tidal Heights Analysis and Prediction*. Pacific Marine Science Report 77-10, Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, Sidney, B.C., 97 pp.
- [5] Hicks, D. and P. Morris, H. Lippincott, M. O'Hargan, 1987. *User's Guide for the Installation of Bench Marks and Leveling Requirements for Water Levels*. National Ocean Service, National Oceanographic and Atmospheric Administration. US. Dept. of Commerce.
- [6] Intergovernmental Oceanographic Commission, 1992. *Joint IAPSO-IOC Workshop on Sea Level Measurements and Quality Control*. Workshop Report No. 81. Paris, 12-13 October, 1992. page 16.
- [7] International TOGA Project Office, 1992. *TOGA international implementation plan*. Geneva, Switzerland. Fourth Edition, 01 October, 1992. ITPO-No. 1, 73 pp.
- [8] Kilonsky, B. J. and P. Caldwell, 1991. *In pursuit of high- quality sea level data*. IEEE Oceans Proceedings. Vol. 2, October 1-3, 1991.
- [9] Mitchum, G.T., B.J. Kilonsky, and B.M. Miyamoto, 1994. *Methods for Maintaining a Stable Datum in a Sea Level Monitoring System*. IEEE Oceans Proceedings. 0-7803-2056-5, 1994.

Finally, thanks to users of the 1991 versión who have given me suggestions for improvement. Sincere thanks are given to Sr. Luis Edgardo Hernandez Rodezno de Instituto Geográfico Nacional de El Salvador y Jim Alexander Navarro, M.Sc., de Proyecto RONMAC y Comité Regional Hidráulicos, CRRH de Costa Rica for help in the translation of this package to Spanish. Production of this package is also supported through funding of Cooperative Agreement #NA67RJ0154 from National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA). The views expressed herein are those of the author and do not necessarily reflect the view of NOAA or any of its sub-agencies.

- [10] UNESCO, 1993. *IOC Training Course for the Global Sea Level Observing System (GLOSS) directed to the African and South American Portuguese- and Spanish-speaking Countries*. Sao Paulo, Brazil, 1-19 February, 1993. IOC Training Course Reports No. 20.
- [11] UNESCO, 1995. *IOC/GLOSS-GOOS Training Workshop on Sea-Level Data Analysis*. Geodetic and Research Branch, Survey of India. Dehra Dun, India. 21 November - 1 December, 1995. IOC Training Course Reports No. 39, 17 p.
- [12] Wyrтки, K., 1979. *The Response of Sea Surface Topography to the 1976 El Nino*, J. Phys. Oceanogr., 9, pp. 1223-1231.

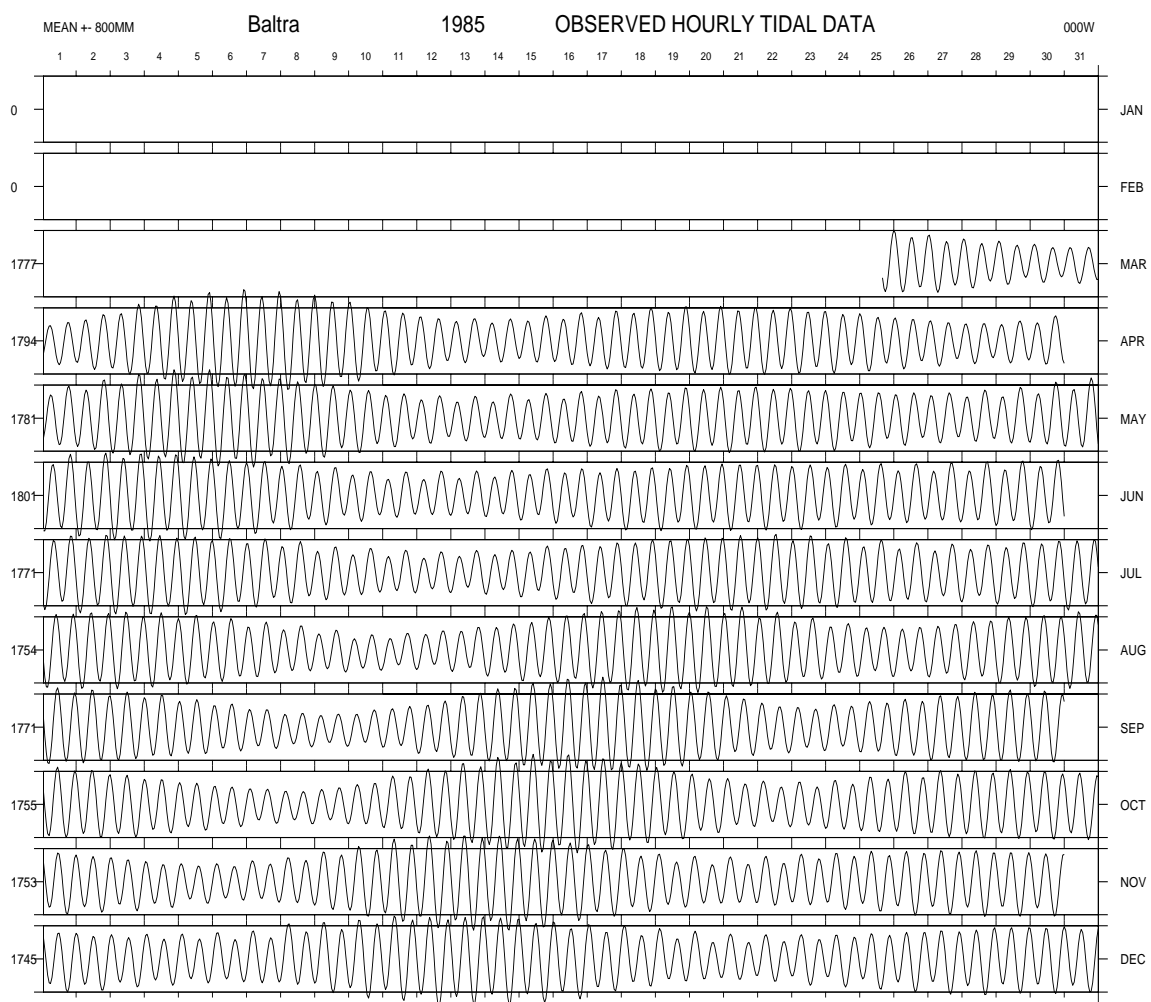


Figure 1: Datos horarios observados: ejemplo de mareas típicas.

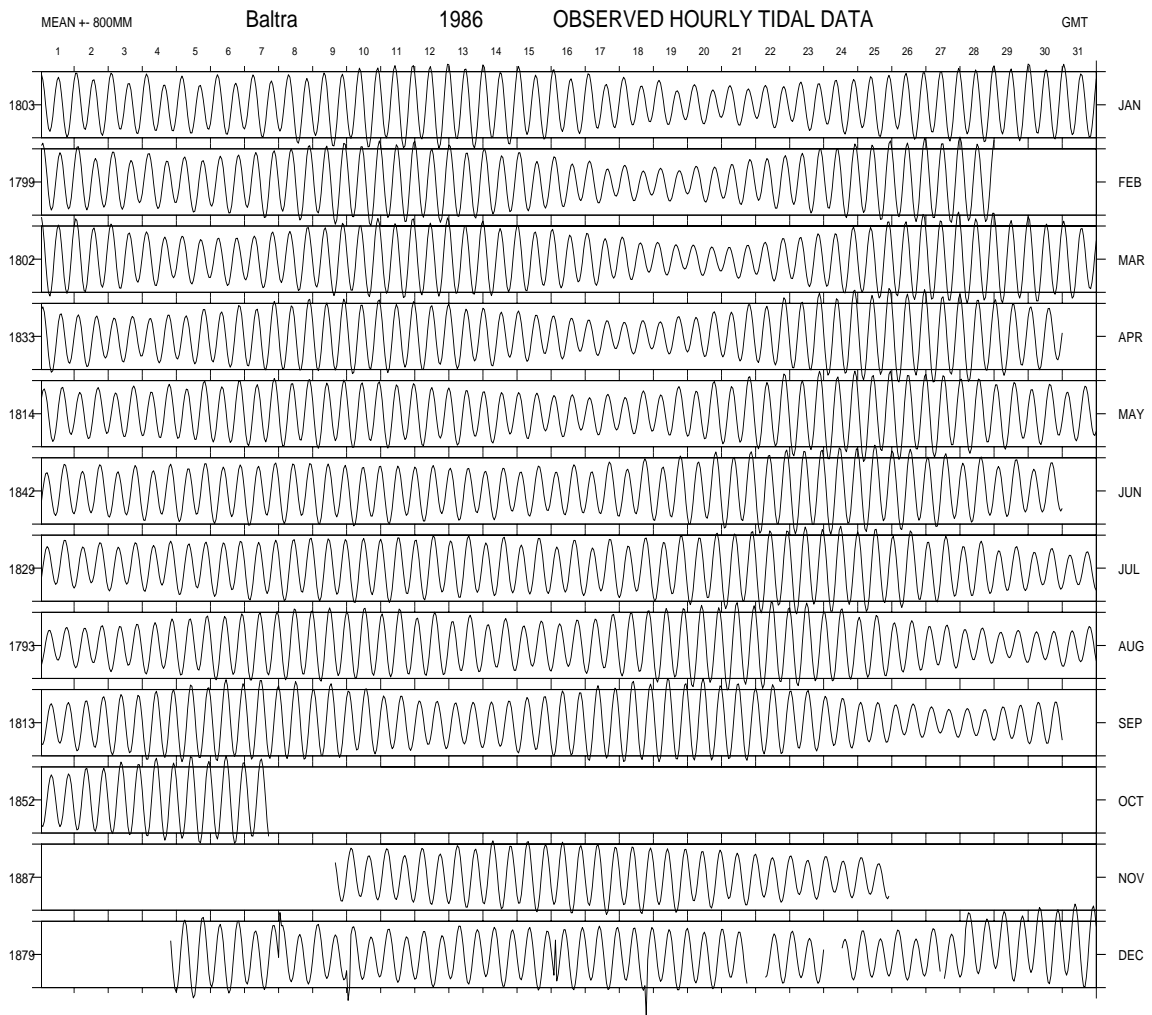


Figure 2: Datos horarios observados con ausencias y picos erróneos en diciembre. Cuando se escoge un intervalo para análisis de mareas, lo mejor es que se escoja un intervalo con un mínimo de ausencias o problemas obvios. Para este ejemplo, un intervalo apropiado para análisis es 00Z April 1, 1985 a 23Z April 1, 1986.

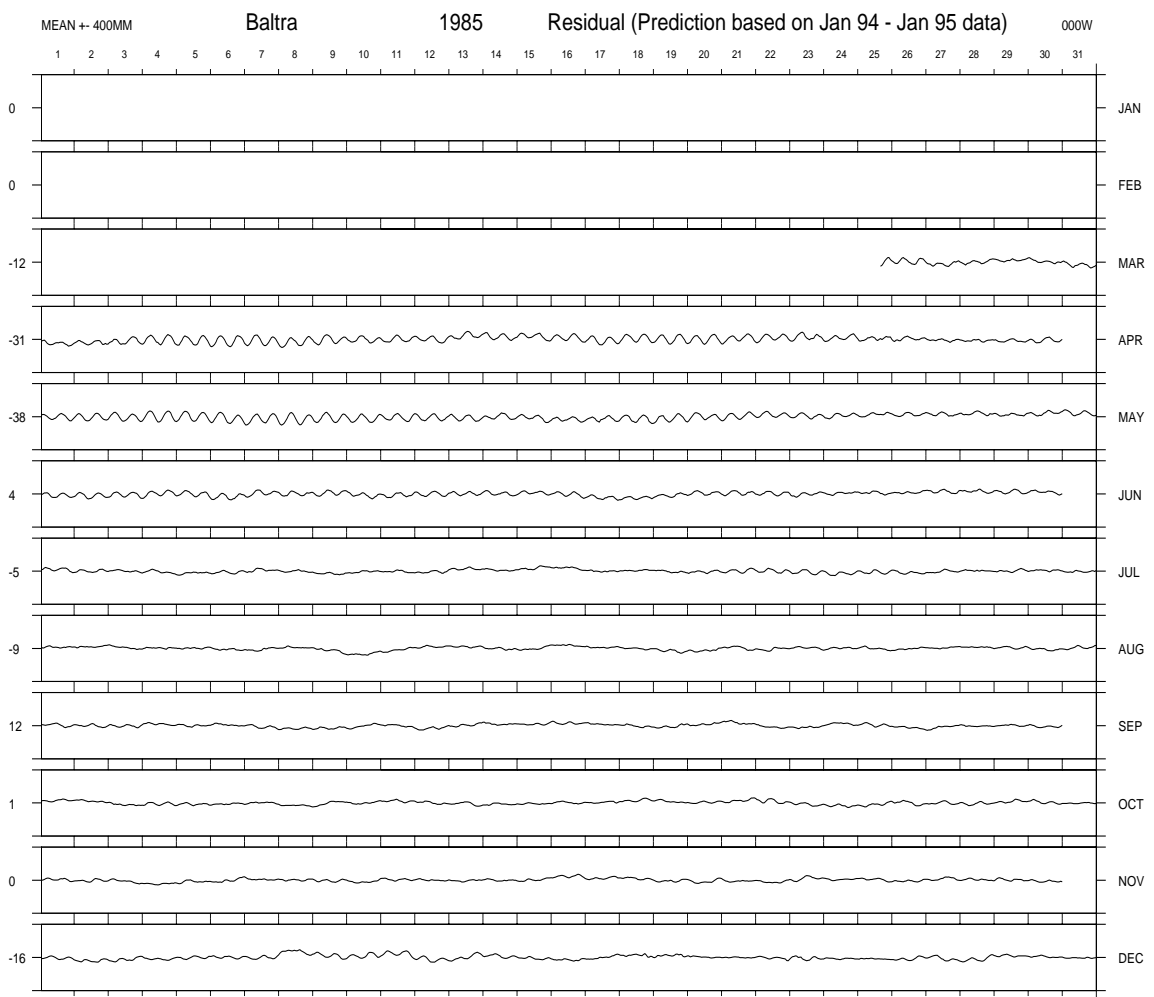


Figure 3: Residuos son observados menos pronósticos. Este gráfico muestra una forma suave. Por lo tanto, los datos observados son buenos y el análisis de mareas fue bueno también. Hay pequeño cambios en el tiempo de mas o menos 5 minutos en abril y mayo.

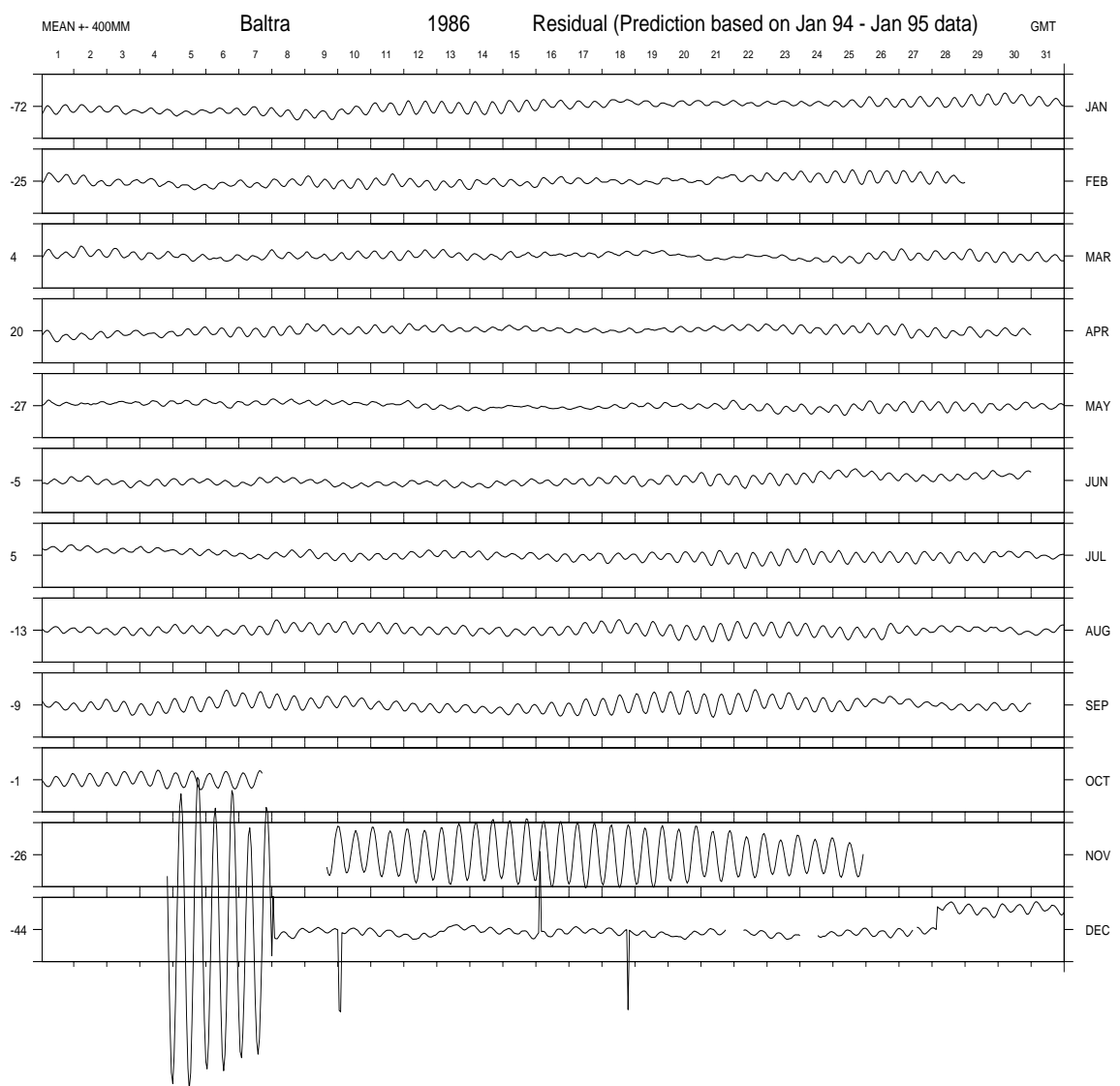


Figure 4: Residuos con características de errores en tiempo, especialmente en noviembre y diciembre. También, hay ausencias cortas, picos erróneos y un cambio del nivel de referencia en diciembre.

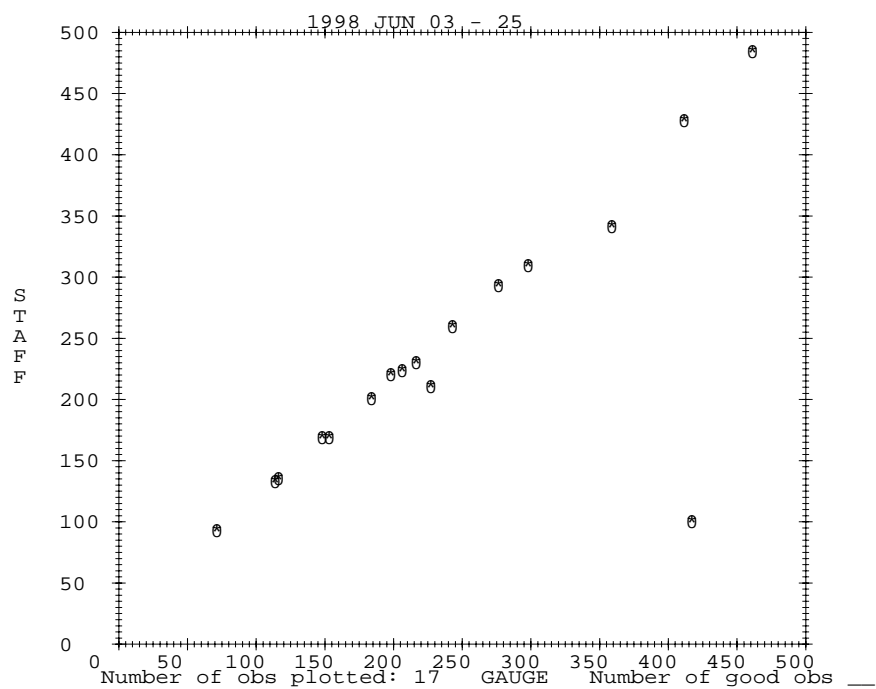


Figure 5: Diagrama de dispersión de pares de lecturas de la regla contra valores del mismo tiempo de mareógrafo. En este ejemplo, los pares son buenos excepto en un valor malo de lectura de la regla. El operario debe eliminar este par malo desde el archivo de pares y plotear otra vez.

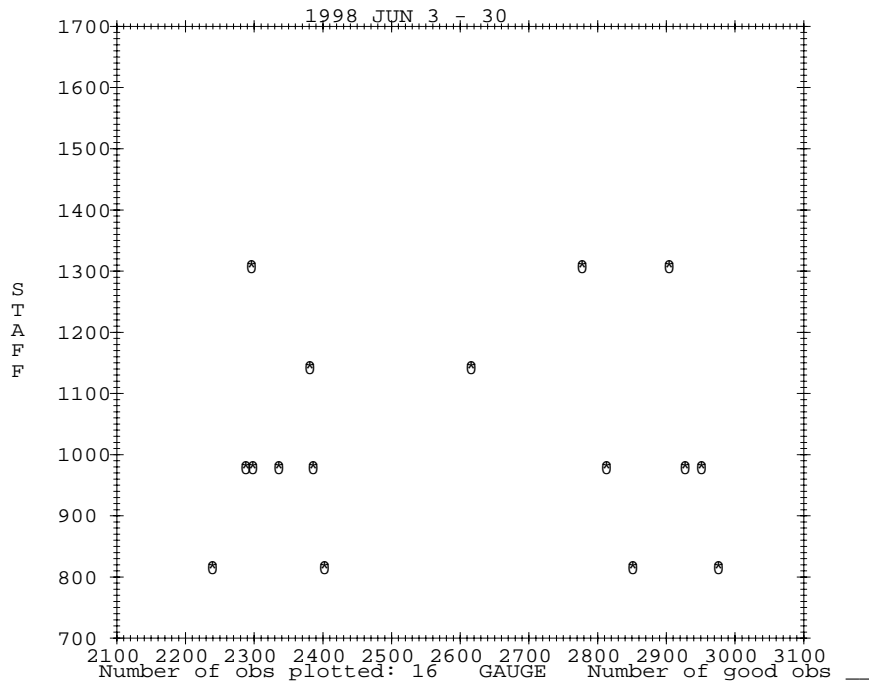


Figure 6: Diagrama de disperso de pares. En este ejemplo el pozo de la estación mareográfica fue obstruido por lo tanto no es posible hacer calibración y los datos son malos.

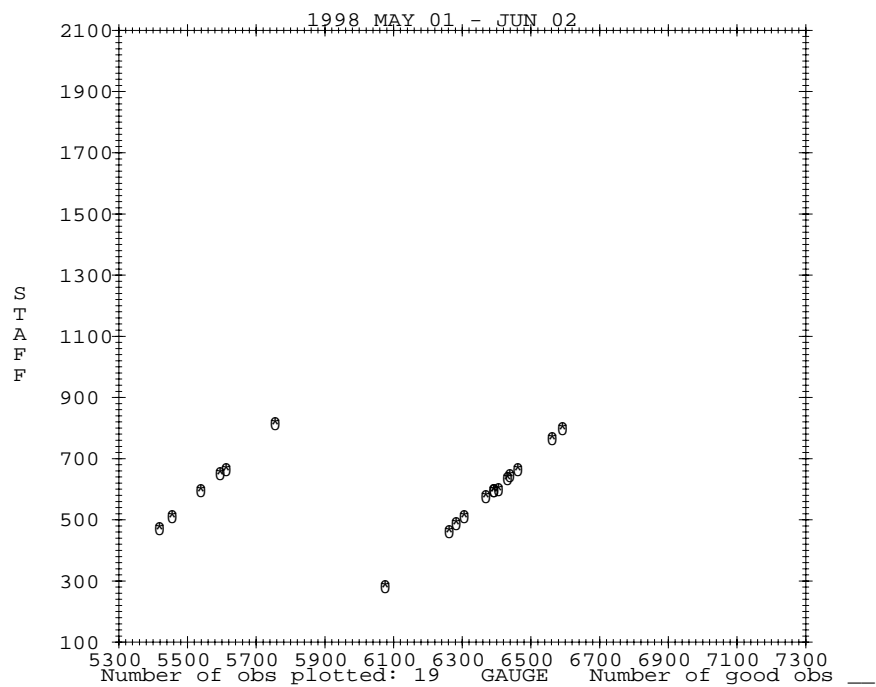


Figure 7: Diagrama de dispersión de pares. En este caso, había un cambio del nivel de referencia debido al mantenimiento de mareógrafo por el operario técnico. El valor de cero del mareógrafo ha sido cambiado.

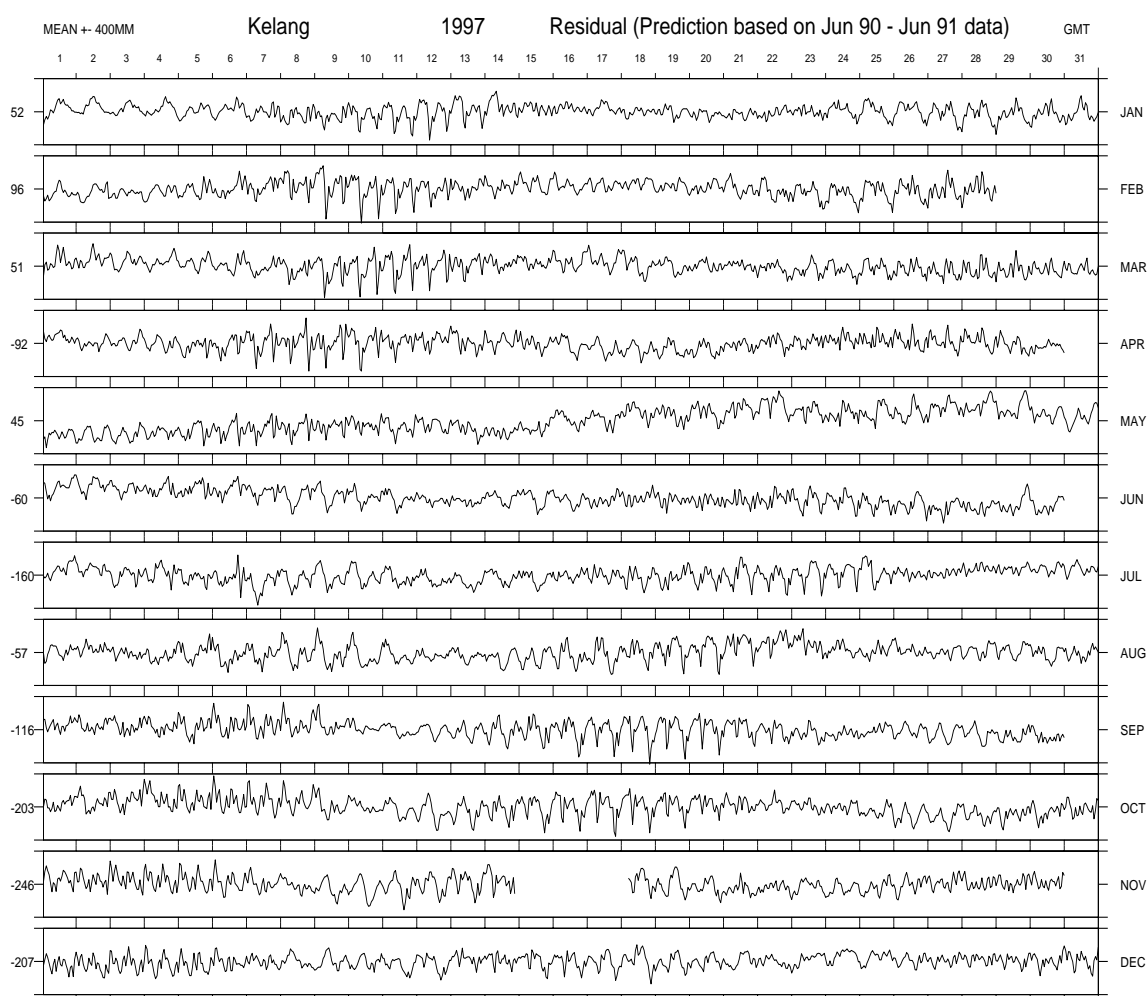


Figure 8: Residuos de Kelang, Malaysia. En este ejemplo, los datos observados son buenos pero los pronósticos de mareas son malos. En este lugar, las mareas son complejas debido a la configuración estrecha del cuerpo del mar y profundidades cortas. Por lo tanto, el análisis de mareas no resuelve bien los constituyentes armónicos, en consecuencia, los pronósticos de mareas son malos.

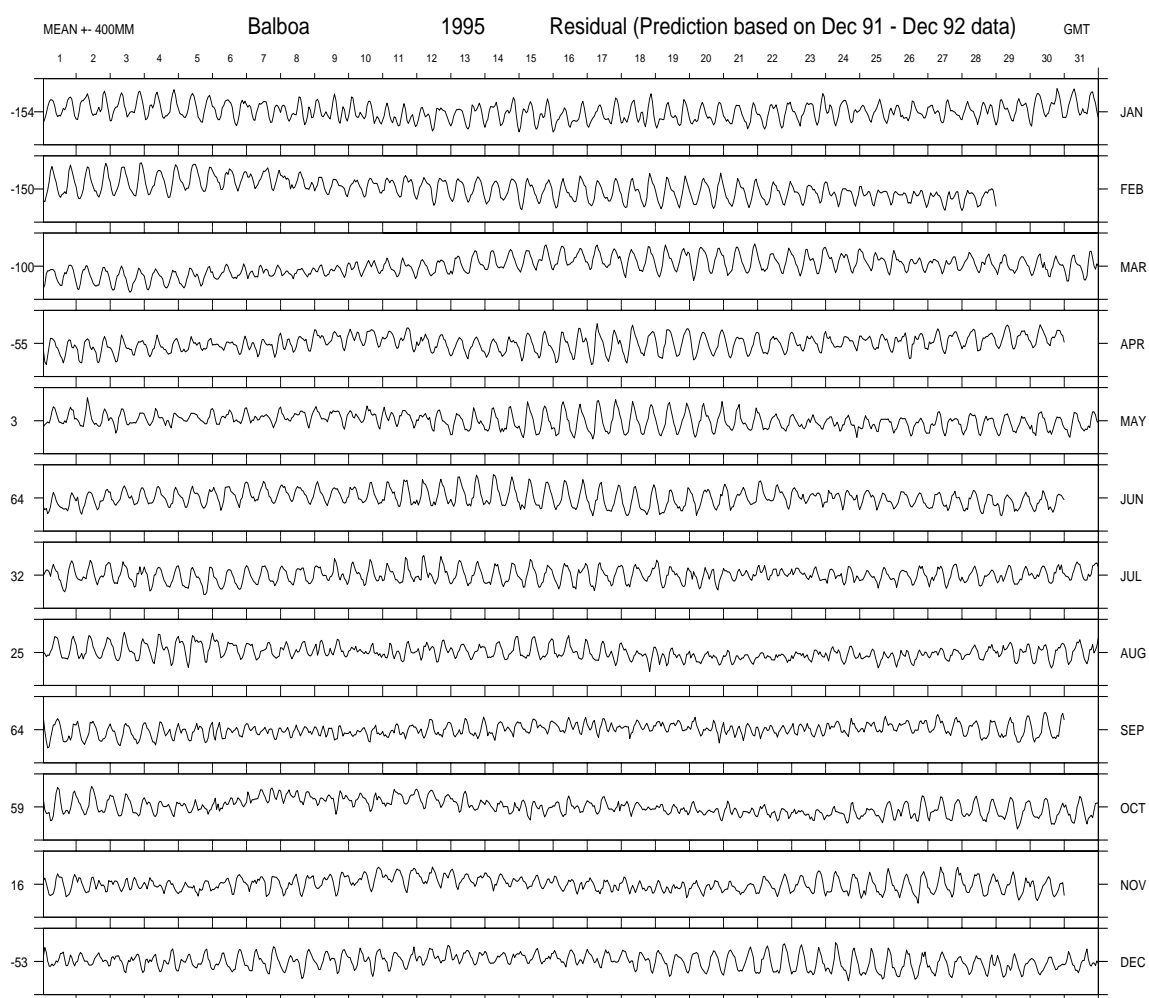


Figure 9: Residuos basado en análisis de datos observados de 12/1991-12/1992. Las fluctuaciones periódicas son debido a pronósticos de mareas malas.

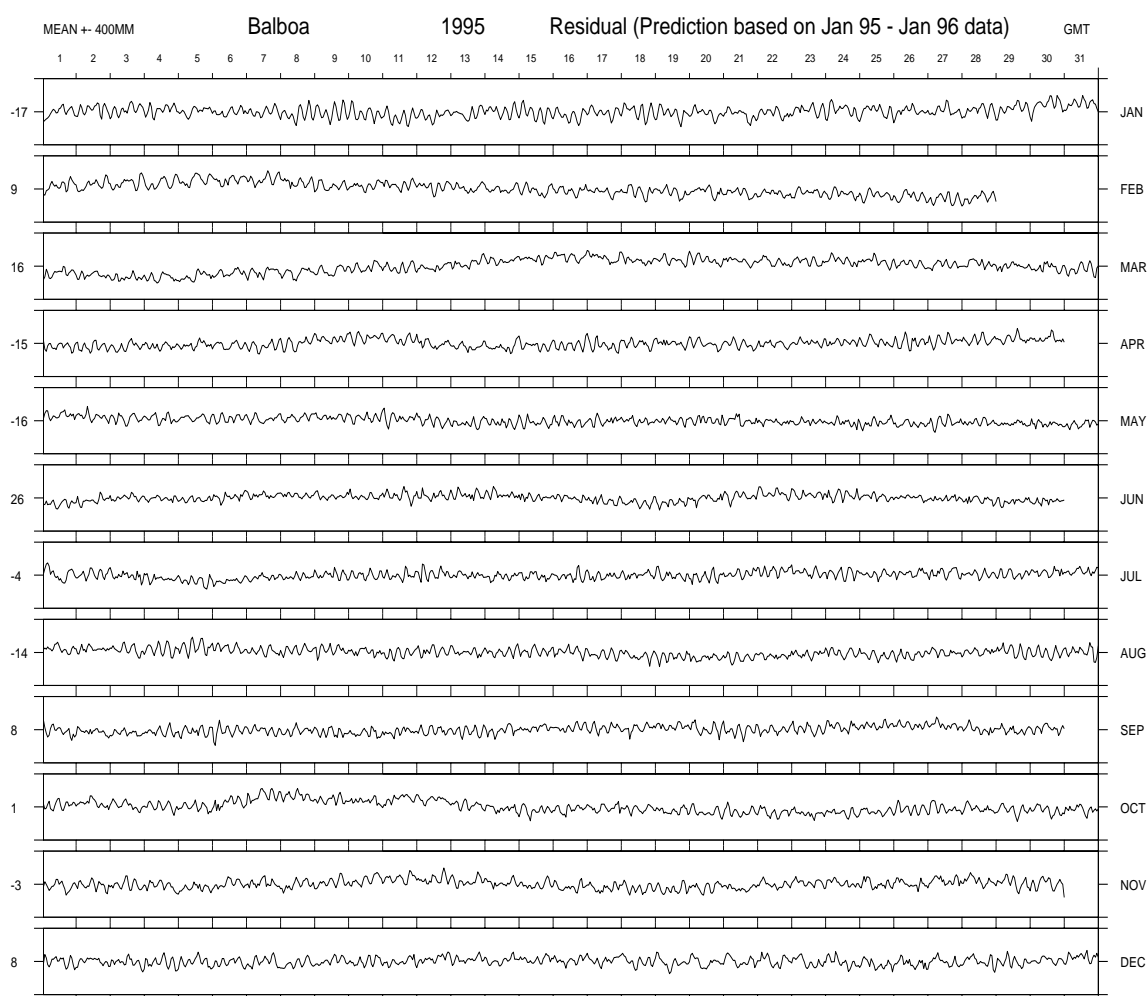


Figure 10: Residuos basados en análisis de observados de 1/1995-1/1996. En este caso, los residuos tienen una característica más suave que el ejemplo previo debido al hecho que el intervalo de análisis es casi el mismo que el intervalo de residuos. En algunos lugares, las mareas son complejas por lo tanto es mejor hacer un análisis de cerca en el tiempo como sea posible al año de residuos.

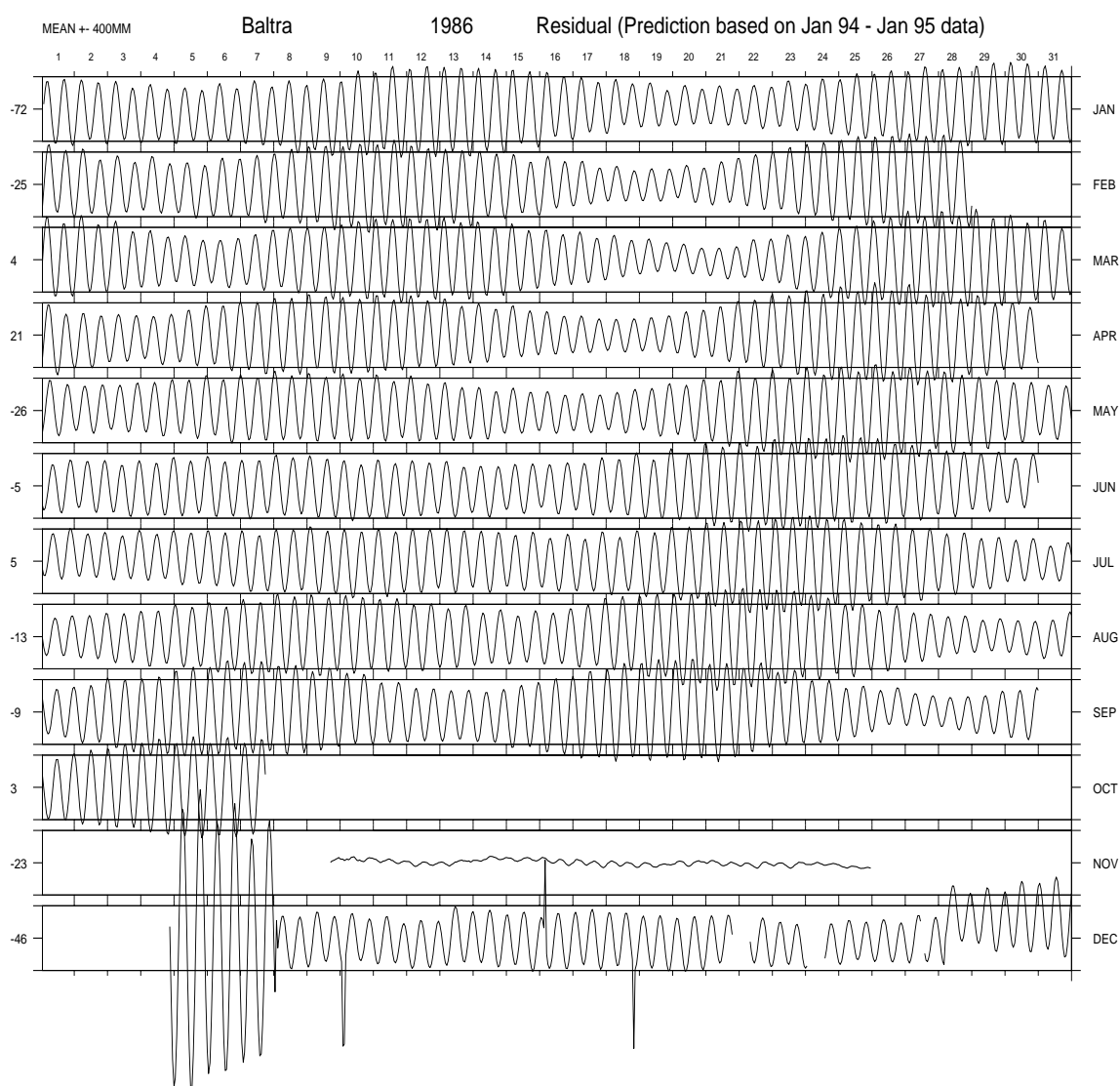


Figure 11: Los datos observados de la Figura 4 fueron cambiados por una hora positivo (Apendice I) con aplicación del programa TSALL. Este programa cambia un año entero. Los intervalos con fluctuaciones ahora fueron los intervalos sin problemas del archivo original. Pero, el intervalo malo de archivo original ahora es suave después el cambio de tiempo.

A Cambios a Versión 2.0 (1991)

1. Organizacion de Paquete.

El primer nombre ha sido cambiado desde \SLPRC a \NMPR2.

Directorios nuevos:

- \CAL {lugar de archivos de calibracion}
- \PRD {lugar de archivos de pronosticos de mareas}
- \UTIL {programas de utilidades}

2. Analisis de Mareas por Foreman (M.Foreman, 11/1992).

A) Incorporado un calendario nuevo fuera del siglo 20th, antes y despues.

B) Aproximaciones de orden mas alto para argumentos astronomicos, sus derivadas y las frecuencias de constituyentes para mantener exactitud suficientemente afuera del siglo 20th.

3. Utilidad para Convertir Formatos al Formato de Paquete.

Hay un programa para facilitar la conversion de formatos peculiares al formato usado por NMPR2. El programa se llama DTDCNV.FOR y se ubica dentro \NMPR2\UTIL con archivo de control en \NMPR2\DIN\DTDCNV.DIN.

4. Conforme al Anho 2000: Metodo de dar nombre a archivos.

Observados horarios y pronosticos de mareas en forma: CVSSSY.DAT

Observ. : C: U for 1800-1899, V for 1900-1999, W for 2000-2099.

Pronost.: C: O for 1800-1899, P for 1900-1999, Q for 2000-2099.

(Ambos: V es version, SSS: estacion, YY: ultimas dos posiciones de anho)

5. Conforme a Anho 2000 : varios programas ha sido corregidos.

6. Programa para Cambiar Zona de Tiempo y Corregir Cambios en Tiempo:

Version 2.0 (SLPRC): TSHFT60.FOR (solo un anho por ejecucion)

Version 3.0 (NMPR2): TSALL.FOR (anhos consecutivos)

7. Modificacion a Guia.

B Acceso al Paquete por FTP y WWW

El paquete es comprimido dentro un archivo de ZIP
(PKZIP) software: nmpaq2.exe (~1.4 Mbytes)
informe : nmman2.ps (~2.5 Mbytes)

World Wide Web
=====

<http://uhslc.soest.hawaii.edu/uhslc/jaslsoft2.html>

Anonymous FTP
=====

ingrese: ftp kapau.soest.hawaii.edu

user: anonymous

password: tu direccion de email
(ie. caldwell@soest.hawaii.edu)

ingrese: cd pub/sealev/software/spanish

ingrese: binary

para cada archivo

ingrese: get read.1st {descripcion de archivos}
get ver3hist.txt {historia de cambios de software}
get nmread2.me {esta avisa}
get nmpaq2.exe {paquete entero}
get nmman2.ps {version en PostScript de guia} OR
get nmman2.zip {version comprimido de nmman2.ps}

Salga ftp: bye

Para desempacar, haga un directorio desde C: se llama "NMPR2".
CD a NMPR2. Coloque nmpaq2.exe aqui. Ingrese:

```
nmpaq2.exe -d
```

El arbol de directorios sera construido. Se puede
imprimir la guia con impresora de PostScript.

C Arbol de Directorios

```

\NMPR2
|
|--\DIN                {archivos de Datos INformacion (DIN)}
|
|--\DAT                {archivos de datos}
|
|--\PRD                {archivos de pronosticos de mareas}
|
|--\CAL                {archivos de calibracion}
|
|--\TIDE
|   |--\ANA            {analisis de mareas}
|   |--\PRD            {prediccion de mareas}
|   |--\HARM           {constituyentes armonicos}
|   |--\SRC            {fuente de FORTRAN}
|
|--\PLOT                {plotear}
|   |--\SRC            {fuente de FORTRAN}
|
|--\QC                 {control de calidad}
|   |--\SRC            {fuente de FORTRAN}
|
|--\FILT                {filtrado}
|   |--\SRC            {fuente de FORTRAN}
|
|--\UTIL                {utilidades}
|   |--\SRC            {fuente de FORTRAN}
|
|--\SAMP                {ejemplo data}

```

D Formatos

D.1 Datos Horarios de Procesamiento (NMPR2)

El modelo de nombre de CVSSSY.DAT, donde

C: siglo (century en ingles) (0:1800-1899, P:1900-1999, Q:2000-2099)

V: version de archivo (letras A-Z)

SSS: numero de estacion

YY: ultimas dos posiciones del anho

Por ejemplo, VA00385.DAT es el archivo de datos horarios observados de estacion 003 y anho 1985. WA00385 seria lo mismo del anho 2085.

Hay tres partes de formato en bloques de meses:

- 1) Registros mensuales de encabezados.
- 2) Registros de datos.
- 3) Registros de terminar un mes.

Hay 12 datos por registro (dos registros por dia).

Indicador de Ausencia: 9999

Registro mensual de encabezado

parametro	posiciones por columna	nota
ID de estacion	1-3	fija a 3 posiciones
nombre de estacion	4-14	casos especiales
	7-9	tipo de archivo; igual PRD cuando pronosticos de mareas igual RES cuando residuos
latitud	19-26	en grados, minutos, decimos de minutos y hemisfera
longitud	33-41	lo mismo
zona de tiempo	50-55	meridiano de estacion ie. GMT or 090W
Correccion de nivel de referencia	61-65	constante que es substruido desde cada valor de datos para hacer el nivel de referencia igual a datum historica
intervalo en tiempo	67-68	tiempo en minutos contra valores
mes (letras)	70-72	ENE, FEB, etc.

parametro	posiciones por columna	nota
año (ultima dos posiciones)	74-75	sin indicacion de siglo, p. ej 79 cuando año es 1979
unidades	77	unidades científicos*
cuantos dias por mes	79-80	parametro opcional

*F: pies (en centisimos con punto implicato, eg.
formato de NMPR2 132 = 1.32 pies)

M: milímetros (digitos completos, 1141 = 1141.0 mm)

C: centímetros (digitos completos, 556 = 556.0 cm)

Ejemplo

Numero de Estacion	Nombre de Estacion	latitud	y	longitud	intervalo	contra valores	cuantos dias por mes
003BALTRA	LAT=00	26.8S	LONG=090	17.2W	TMZONE=GMT	REF=00000	60 APR 85 M 30

Registros de datos:

parametro	posiciones por columna	nota
ID de estacion	1-3	3 posiciones
nombre corta de estacion	4-10	7 posiciones
año	12-15	año entero ie. 1988
mes	16-17	numero
dia	18-19	numero
indicador de registro	20	1 de 1st registro; 2 de 2nd registro
datos	21-80	Fortran formato es 12i5

D.2 Datos Diarios de Procesamiento (NMPR2)

El nombre de archivo es como DVSSS.DAT

donde:

D: fijo (siempre "D")

V: version del archivo (letras A-Z)

SSS: numero de estacion

Por ejemplo, DA003.DAT es el archivo de datos diarios de estacion 003 y version A.

Registro de Encabezado:

NNNxxxxxxxxxxxx Daily values 119-point filter

donde NNN es numero de estacion

xxxxxxxxxxxx es nombre de estacion

Registro de Datos:

Indicador de ausencias: 9999

Hay tres registros por mes.

El ultimo valor de registro 3 es el promedio del mes.

estacion													
id	anho												
	mes												
			indicador de 1ST, 2ND, or 3RD parte del mes										
			-----data_mm-----										
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
01PONAPE	1983	21	538	562	574	567	573	547	555	558	548	532	538
01PONAPE	1983	22	582	600	586	587	590	606	620	592	589	592	569
01PONAPE	1983	23	574	581	590	614	638	638					580
													^
													promedio mensual

D.4 Pares de Lecturas de Regla y Mareógrafo

Subdirectorío \NMPR2\CAL es la ubicación de las rutinas de calibración.

1) Archivo de PARES, Xsssyymm.DAT

donde sss es número de estación, eg. 003

yy es el año (últimas posiciones de número, eg 78 para 1978)

mm es el mes

Ejemplo de un archivo de PARES de lecturas de la regla y
y observaciones de mareógrafo del mismo tiempo

XSSSYMM.DAT

X: fijado (siempre "X"); SSS: número de estación;

YY: últimas dos posiciones del año; MM: mes

Registro 1:

Byte 1 : Un parámetro especial que es codificado como sigue:

codigo representacion

vacio	La entrada en unidades de centésimos de pies (ie. 250 = 2.50 pies). Grafico de los altos y bajos en centésimos de pies
A	Lo mismo como arriba pero un grafico de promedios de los altos y bajos.
M	La entrada en unidades de centímetros (ie. 250 = 250 cm) Grafico de los altos y bajos en centésimos de pies
N	Lo mismo como arriba pero un grafico de promedios
-	La entrada de datos del mareógrafo que necesito ser negativo y convertida a negativo, por ejemplo si el primer valor de mareógrafo igual 0001 con una marea cayendo, con el segundo valor igual 9998, entonces el programa convertira el valor de 9998 a -0002

Bytes 2 - 80 encabezado de grafico; se incluye número de estación,
nombre y duración

Registro 2 TO N:	byte	representacion
	1-4	lecturas lo mas altas
	5-8	lecturas lo mas bajas
		si solo una lectura, el valor
		de mareografo es lo mismo para ambas
	9-13	valor de mareografo de mismo tiempo
Ultima registro:	99999999999999	

Ejemplo:

STATION 30 SANTA CRUZ 01 JUL - 01 AUG 1988
 250 250 1281
 330 330 1373
 .
 .
 570 570 1602
 360 360 1400
 99999999999999

D.5 Pares: Ejemplo de la salida de programa SCAT

Output of program SCAT.EXE in file RL17.OUT

STATION 30 SANTA CRUZ 01 JUL - 01 AUG 1988

HI	LOW	AVE	GAUGE	DIFF
250	250	250	1281	1031
330	330	330	1373	1043
410	410	410	1431	1021
440	440	440	1478	1038
390	390	390	1441	1051
460	460	460	1500	1040
610	610	610	1665	1055
650	650	650	1688	1038
640	640	640	1659	1019
590	590	590	1626	1036
390	390	390	1431	1041
480	480	480	1522	1042
640	640	640	1669	1029
380	380	380	1420	1040
500	500	500	1538	1038
330	330	330	1367	1037
430	430	430	1467	1037
380	380	380	1418	1038
340	340	340	1369	1029
340	340	340	1384	1044
610	610	610	1639	1029

D.6 Pares: Ejemplo de la salida de programa REFLEV

Output of program REFLEV.EXE in file REFLEV.OUT

STATION 30 SANTA CRUZ 01 JUL - 01 AUG 1988

MEAN OF HIGH VALUES :	489
MEAN OF LOW VALUES :	489
MEAN OF HIGH AND LOW MEANS :	489
MEAN OF GAUGE VALUES :	1525
CALIBRATION LEVEL :	1036
NUMBER OF OBSERVATIONS :	32
GAUGE - STAFF(AVE)	
STANDARD DEVIATION :	8
MEAN	
ZERO REFERENCE LEVEL VALUE:	1036

D.7 Archivo de Notas de Calibración

Estacion = Santa Cruz, 003
 Mareografo = Fischer and Porter Analog-to-Digital Recorder (ADR)
 DATUM = Cero de la regla
 Cota primaria de Mareografo = BM UH 1
 Cotas Auxiliar = BM UH 2, BM UH3, BM II, BM III, BM 4, BM 5,
 BM INOCAR 1, BM WS2

Fechas	Nivel del Cero Promedio del Referencia (pies*100)	Numero de observaciones por mes
-----	-----	-----
01 JAN - 01 FEB 1988	1036	32
01 FEB - 01 MAR 1988	1037	28
01 MAR - 01 APR 1988	1035	26
01 APR - 01 MAY 1988	1036	30
01 MAY - 01 JUN 1988	1037	32
01 JUN - 01 JUL 1988	1035	31
01 JUL - 01 AUG 1988	1036	32

E Archivo de Datos INformación (DIN)

E.1 Archivo de Información de Estaciones

Este archivo contiene información usado por los programas.
El operario puede cambiar cualquier número o nombre en el archivo que ha sido dado con el paquete al número y nombre apropiado para su utilidad.

El número de estación debe ser exactamente tres posiciones, por ejemplo, 003.

El primero registro de archivo es un encabezado. No moleste.

Descripción de parámetros:

parametro	posicion de columnas	nota
###	4-6	numero de estacion, 3 digits
station name	8-27	nombre, menos de 20 posiciones
latitu	29-34	latitud en grados y minutos
longitu	36-42	longitud " " "
mer	44-46	meridiano de lugar
S	48	codigo de horas del dia (0:1-24 1:0-23)
strtdate	50-57	fecha de comienzo de serie
country	59-73	pais
P	75-75	factor de grafico como:

Factor de grafico	Escala de Y-EJE
1	+ - 1600 MM
2	+ - 800 MM
3	+ - 400 MM
4	+ - 250 MM
5	+ - 160 CM
6	+ - 80 CM
7	+ - 40 CM
8	+ - 25 CM

Ejemplo:

###	station name	latitu	longitu	mer	S	strtdate	country	P
001	Ponape	06 59N	158 14E	165	1	Apr 1974	Micronesia	2

E.2 Archivo con Parametros para Controlar los Gráficos

Factores del Tamaño del Grafico

Los codigos representan el tipo de salida del grafico desde varios programas de plotear.

```
*          0 => IBM PC CGA
*          1 => IBM PC EGA
*          2 => IBM PC Hercules
*          3 => Epson FX-80 series printer, LPT1
*          4 => Epson FX-100 & 200 series printer
*          5 => HP 7000 series pen plotter, COM1
*          6 => HP LaserJet, LPT1
*          7 => HP QuietJet, LPT1
*          8 => HP Thinkjet, LPT1
*          9 => IBM PC VGA
*         10 => POST SCRIPT PRINTER
```

Debajo son factores inicializado por este paquete. Si el tamaño del grafico no se cabe bien el tipo de aparato de salida, por lo tanto, se puede ajustar los valores que sigue. Es tipico que se prueba pocos veces hasta que se encuentra un tamaño apropiado.

APARATO->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HOURLYR	0.75	0.90	0.70	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.92	0.93
OTROS	0.65	0.80	0.60	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.78	0.83

Para programa HOURLYR, se usa la primera linea de factores que estan con relacion de tipo de aparato.

Para los otros programas (EXPLOTT, PDALL, PMALL, SCAT) se usa la linea "OTROS".

Importante

No moleste el orden de lineas antes las lineas con factores. Los programas son fijos para saltar 25 lineas (HOURLYR) o 26 lineas (OTROS) antes de leer los factores con declaracion de FORTRAN:

```
(6x,11(2x,f4.2)).
```

E.3 Archivo de DIN para Convertir el formato: DTDCNV

Formato del registro de los datos de entrada

Especifique las posiciones por columnas de principio y fin de cada variable.

```

año principio      = 13
año final          = 16
mes principio      = 18
mes final          = 19
día principio      = 21
día final          = 22
hora principio     = 26
hora final         = 27
datos principio    = 33
datos final        = 39

```

Ejemplo de datos:

```

"8771510","1998/01/01","00:00", 1.399,
"8771510","1998/01/01","01:00", 1.335,
"8771510","1998/01/01","02:00", 1.286,
"8771510","1998/01/01","03:00", 1.177,
"8771510","1998/01/01","04:00", 1.122,
"8771510","1998/01/01","05:00", 1.065,
"8771510","1998/01/01","06:00", 1.129,
"8771510","1998/01/01","07:00", 1.187,
"8771510","1998/01/01","08:00", 1.210,
"8771510","1998/01/01","09:00", 1.291,

```

Note, este formato es usado por National Ocean Service para los datos disponibles por Internet.

No es importante para usar exactamente este ejemplo de formato. Tenga en cuenta que el aspecto importante es que el operario hace uso correcto de las definiciones de posiciones de parametros en columnas apropiados.

F Notas sobre Programa de Análisis de Foreman

Estos comentarios en ingles:

1) Interpretation of the output file of the tidal analysis program. For each tidal component there are four columns (after the time span for analysis which is repeated on every line) corresponding to A, G, AL, and GL. The last two are the fitted amplitude (AL) and phase (GL) direct from the least squares analysis. The phase is relative to a reference time origin at 0000 01 Jan 1976. The first two are the amplitude (A) and phase (G) after applying the so-called nodal corrections (see next paragraph).

Applying nodal corrections allows the fitted components to be used further from the actual time period used to fit the components. Each fitted component is in reality a sum of a major component and several satellite components that are too nearby in frequency to resolve in the least squares analysis. Therefore the AL and GL values do not accurately reflect the amplitude and phase of the major component, but show a modulation due to the satellites. By assuming that the ratio is equal to the ratio of the equilibrium components, it is possible to correct the major component to obtain the amplitude and phase that would be fit if the satellites were resolved.

2) Foreman updated his programs in 1992 to comply with change of century and to allow analysis and prediction for previous centuries. Two main changes have been made: 1) the calendar was extended for calculations outside of the 20th century, and 2) the position of the moon and sun (i.e., the astronomical arguments) are now approximated by higher order polynomials (in time) so that sufficient accuracy is maintained for dates well outside the 20th century.

3) Doodson number conventions (from Geoff Lennon)

The Doodson numbers define the tidal component frequency and also determine the astronomical argument. The astronomical argument is the phase of the equilibrium tide at some reference time origin. Unfortunately, the Doodson numbers for a number of low frequency components and a few high frequency ones are not the same as those used in other programs. This causes the fit to be done at a slightly different frequency and with a different reference phase (the astronomical argument). This will not affect prediction, but will cause disparities between our analysis and those done at the IOS (UK) and the IHO. There is no simple fix for this situation since we do not know exactly which components are affected and what the preferred Doodson numbers are for each of them.

G Constituyentes Armonicas:Salida de Análisis

003 Baltra		0 00 26S 090 17W			
1	ZO	.00000000	0	785/ 786	178.6955 .00
2	SA	.00011407	0	785/ 786	3.7802 112.59
3	SSA	.00022816	0	785/ 786	.3527 278.78
4	MSM	.00130978	0	785/ 786	.7544 239.82
5	MM	.00151215	0	785/ 786	1.0036 99.16
6	MSF	.00282193	0	785/ 786	.6430 288.92
7	MF	.00305009	0	785/ 786	2.0005 96.75
8	ALP1	.03439657	0	785/ 786	.1100 214.71
9	2Q1	.03570635	0	785/ 786	.1575 42.03
10	SIG1	.03590872	0	785/ 786	.1145 344.99
11	Q1	.03721850	0	785/ 786	.4370 179.94
12	RH01	.03742087	0	785/ 786	.1169 74.11
13	O1	.03873065	0	785/ 786	1.1655 148.29
14	TAU1	.03895881	0	785/ 786	.2187 113.63
15	BET1	.04004043	0	785/ 786	.0474 47.30
16	NO1	.04026859	0	785/ 786	.2599 311.91
17	CHI1	.04047097	0	785/ 786	.0698 159.43
18	PI1	.04143851	0	785/ 786	.1028 70.57
19	P1	.04155259	0	785/ 786	2.6214 61.10
20	S1	.04166667	0	785/ 786	.8941 349.24
21	K1	.04178075	0	785/ 786	8.5533 44.58
22	PSI1	.04189482	0	785/ 786	.1138 196.65
23	PHI1	.04200891	0	785/ 786	.1264 192.38
24	THE1	.04309053	0	785/ 786	.1881 231.27
25	J1	.04329290	0	785/ 786	.8075 165.32
26	S01	.04460268	0	785/ 786	.2512 66.73
27	001	.04483084	0	785/ 786	.9812 171.10
28	UPS1	.04634299	0	785/ 786	.2156 278.08
29	OQ2	.07597494	0	785/ 786	.1815 14.83
30	EPS2	.07617731	0	785/ 786	.4839 273.35
31	2N2	.07748710	0	785/ 786	1.6968 115.44
32	MU2	.07768947	0	785/ 786	2.4735 27.63
33	N2	.07899925	0	785/ 786	14.4488 229.16
34	NU2	.07920162	0	785/ 786	2.9874 142.91
35	H1	.08039733	0	785/ 786	.6907 358.86
36	M2	.08051140	0	785/ 786	67.9384 344.16
37	H2	.08062547	0	785/ 786	.6352 180.32
38	MKS2	.08073957	0	785/ 786	.2550 353.46
39	LDA2	.08182118	0	785/ 786	.4899 5.34
40	L2	.08202355	0	785/ 786	1.6704 303.40

41	T2	.08321926	0	785/ 786	1.3464	301.44		1.3464	298.11
42	S2	.08333334	0	785/ 786	18.7974	292.37		18.8300	292.29
43	R2	.08344740	0	785/ 786	.3483	284.44		.4250	102.53
44	K2	.08356149	0	785/ 786	4.9431	286.66		6.2274	97.63
45	MSN2	.08484548	0	785/ 786	.0401	202.46		.0377	288.43
46	ETA2	.08507364	0	785/ 786	.2544	289.95		.3487	189.60
47	M03	.11924210	0	785/ 786	.0436	218.71		.0486	57.22
48	M3	.12076710	0	785/ 786	.1659	356.64		.1585	143.42
49	S03	.12206400	0	785/ 786	.0158	274.13		.0182	14.83
50	MK3	.12229210	0	785/ 786	.0193	109.26		.0205	202.36
51	SK3	.12511410	0	785/ 786	.0507	14.73		.0557	10.01
52	MN4	.15951060	0	785/ 786	.0261	359.37		.0245	108.78
53	M4	.16102280	0	785/ 786	.0837	64.54		.0787	260.00
54	SN4	.16233260	0	785/ 786	.0304	322.51		.0295	334.11
55	MS4	.16384470	0	785/ 786	.0394	116.72		.0383	214.37
56	MK4	.16407290	0	785/ 786	.0116	100.18		.0142	8.89
57	S4	.16666670	0	785/ 786	.0614	209.11		.0616	208.95
58	SK4	.16689480	0	785/ 786	.0182	114.89		.0230	285.78
59	2MK5	.20280360	0	785/ 786	.0124	143.05		.0128	333.88
60	2SK5	.20844740	0	785/ 786	.0068	238.65		.0075	233.86
61	2MN6	.24002200	0	785/ 786	.0311	357.93		.0283	205.08
62	M6	.24153420	0	785/ 786	.0407	337.75		.0371	270.95
63	2MS6	.24435610	0	785/ 786	.0819	37.54		.0771	232.93
64	2MK6	.24458430	0	785/ 786	.0306	17.82		.0362	24.25
65	2SM6	.24717810	0	785/ 786	.0326	64.01		.0317	161.58
66	MSK6	.24740620	0	785/ 786	.0212	108.36		.0259	16.98
67	3MK7	.28331490	0	785/ 786	.0023	348.03		.0023	276.60
68	M8	.32204560	0	785/ 786	.0205	302.46		.0182	333.39

H Hacer Pronósticos de Mareas de intervalos diferente que Horarios

1) modifique a mano tideprd.bat

a) coloque "pause" en linea antes de "tidep"

2) ejecute tideprd.bat

ingrese cntrl-C cuando el programa haga una pausa(antes de tidep)

3) modifique por mano TIDEDATA

En el ultimo registro sin vacio, en el parametro despues 'EQUI' ingrese una fraccion de hora (NMPR2 fija a 1.000). Por ejemplo, para pronosticos de mareas en intervalos con valores de 15 minutos, cambie este valor por valores que van desde 1.000 hasta 0.2500). Tenga en cuenta que este archivo seria leído por FORTRAN, por lo tanto, no moleste el orden de posiciones de parametros.

4) Desde DOS Prompt (Command Prompt), ingrese: tidep

La salida estara ubicado dentro "EQSPRD.DAT" en formato de Foreman.

I Prueba de Magnitud de Error en Tiempo

Un metodo para determinar el magnitud de error de tiempo es para comparar los datos observados y los pronosticos de mareas del mismo fecha. Ejemplo

Ventana 1: Observados, VA00386.DAT, 14-16 November, 1996

003BALTRA	198611141	1243	1389	1684	2055	2416	2683	2767	2645	2360	1983	1591	1274
003BALTRA	198611142	1120	1166	1399	1751	2131	2454	2637	2627	2437	2124	1761	1439
003BALTRA	198611151	1258	1269	1463	1793	2176	2523	2730	2748	2559	2211	1799	1405
003BALTRA	198611152	1129	1050	1177	1477	1867	2262	2564	2683	2604	2356	2002	1638
003BALTRA	198611161	1357	1227	1301	1547	1905	2291	2596	2733	2660	2402	2016	1596
003BALTRA	198611162	1239	1029	1026	1230	1573	1977	2351	2592	2651	2511	2209	1841

^
|
note pleamar a hora 20 de 16-11-1986

Ventana 2. Pronosticos, PA00386.DAT, 14-16 November, 1996

003Baltra	198611141	1277	1238	1384	1682	2059	2420	2675	2752	2627	2333	1939	1536
003Baltra	198611142	1219	1068	1120	1358	1718	2110	2439	2621	2608	2412	2088	1720
003Baltra	198611151	1402	1223	1235	1437	1778	2174	2525	2737	2747	2552	2199	1773
003Baltra	198611152	1372	1093	1010	1140	1446	1850	2254	2559	2685	2605	2348	1985
003Baltra	198611161	1607	1314	1190	1268	1528	1903	2300	2615	2759	2689	2423	2027
003Baltra	198611162	1592	1222	1011	1014	1226	1588	2014	2401	2651	2701	2547	2236

^
|
note pleamar a hora 21 de 16-11-1986

Entonces, los observados son menos una hora en error desde los pronosticos. Por lo tanto, ejecute programa TSALL y ingrese "001" cuando se contesta al pregunta "cuantos horas de cambiar".