

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EL CENTRO CONTROL CONTAMINACIÓN DEL  
PACÍFICO – CCCP**

**SERGIO LUIS HERNÁNDEZ AGUILAR**

**INFORME FINAL**

**Director:  
Ing. LEONEL PARRA PINILLA  
Profesor Titular  
Escuela de Ingeniería de Sistemas e informática**

**Tutor:  
Ing. RUBY VIVIANA ORTIZ MARTINEZ  
Administradora Tecnologías de la Información  
Grupo de Informática y Comunicaciones DIMAR - CCCP**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2006**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a mis padres, Luis Eduardo Hernández y Vilma Aguilar, por todo el apoyo que me brindaron durante el transcurso de mi carrera y en el desarrollo de este trabajo de grado. También agradezco al CF Juan Manuel Soltau Ospina director del Centro Control Contaminación del Pacífico, por permitirme realizar esta práctica empresarial, poner a prueba mis conocimientos que adquirí durante el transcurso de mi carrera y ampliar mi experiencia en el campo laboral. Igualmente quiero agradecer a la Ing. Ruby Viviana Ortiz Martínez, tutora de este proyecto y compañera de trabajo, quien con sus conocimientos, experiencia y buenos consejos me permitió desarrollar satisfactoriamente las actividades que se llevaron a cabo durante esta práctica empresarial.

## RESUMEN

### TITULO

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EL CENTRO CONTROL CONTAMINACIÓN DEL PACÍFICO - CCCP\*

### AUTOR

SERGIO LUIS HERNÁNDEZ AGUILAR\*\*

### PALABRAS CLAVES

Programación Extrema, Módulo Web, Pronósticos Meteomarineros, Marea, Reseña Cartográfica.

### CONTENIDO

El grupo de Sistemas del Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP), con el propósito de brindar soporte a las actividades realizadas por el grupo de Oceanografía Operacional, decidió realizar un conjunto de herramientas Web que les permitiera a los usuarios del Portal Web del CCCP, visualizar información de gran importancia, como son las condiciones océano-atmosféricas del Pacífico, el nivel de la marea o el avance de fenómenos como “El Niño” o “La Niña”. Con el desarrollo de estas herramientas, el practicante tiene la posibilidad de poner a prueba los conocimientos adquiridos durante la carrera e integrar diferentes disciplinas como son la meteorología y la informática desde el punto de vista de desarrollo de aplicaciones Web, diseño y gestión de bases de datos. Los objetivos principales del desarrollo de este trabajo de grado son: 1) Adquirir conocimientos sobre el manejo de herramientas software de desarrollo Web de libre distribución, y 2) Participar en el desarrollo de herramientas para la Central de Pronósticos del CCCP, aplicando técnicas de diseño, implementación y pruebas de la Programación Extrema (XP).

Para el desarrollo de las herramientas Web planeadas en esta práctica empresarial, se siguió la metodología XP. Esta metodología es un conjunto de normas y recomendaciones encaminadas a producir software de calidad y su objetivo principal es la búsqueda de la satisfacción del cliente, manteniendo durante todo el tiempo su confianza en el producto. Con el uso de esta metodología se desarrolló las siguientes tres herramientas Web: Módulo Web para los Pronósticos Meteomarineros, Módulo Web para el Pronóstico de Mareas y Módulo Web para la reseña Cartográfica del Pacífico. Con estas tres herramientas Web, los usuarios del Portal Web podrán disponer de la información publicada en cualquier momento y en cualquier lugar, contando básicamente con una conexión a Internet. Estas herramientas se encuentran disponibles en la dirección Web <http://www.cccp.org.co/>.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Físico-mecánicas, Ingeniería de Sistemas e Informática, Director Ing. Leonel Parra Pinilla

## ABSTRACT

### TITLE

ENTERPRISE PRACTICE IN THE CENTRO CONTROL CONTAMINACIÓN DEL PACÍFICO - CCCP\*

### AUTHOR

SERGIO LUIS HERNÁNDEZ AGUILAR\*\*

### KEY WORDS

Extreme Programming, Web Module, Meteomarine Prognostics, Tide, Cartographic Review.

### CONTENT

The Systems Group of the Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP), with the purpose to offer support at the activities realized by the Operational Oceanography group, decided to develop a group of Web tools allowing users of the CCCP Web Portal visualize information of great importance, like the ocean-atmospheric conditions of the Pacific, the tides level or the advance of phenomena like "El Niño" or "La Niña". With the development of these tools, the practitioner has the possibility to put on test the acquired knowledge during the career and integrate different disciplines like meteorology and computer science from the point of view of Web applications development, design and administration of databases. The main objectives of the development of this degree project are: 1) Acquire knowledge on the handling of software tools for free distribution Web development, and 2) Participate in the development of tools for the Prognostics Central of the CCCP, applying methods of design, implementation and tests of the Extreme Programming (XP).

For the development of the Web tools planned in this enterprise practice, the XP methodology was followed. This methodology is a group of rules and recommendations directed to produce quality software and its main objective is the search of the client satisfaction, maintaining during the whole time his confidence in the product. With the use of this methodology the following three Web tools were developed: Web Module for the Meteomarine Prognostics, Web Module for the Tide Prognostic and Web Module for the Cartographic Review of the Pacific. With these three Web tools, the users of the Web Portal will be able to obtain the information published in any moment and any place, having basically an Internet connection. These tools are available in the Web address <http://www.cccp.org.co/>.

---

\* Degree Project

\*\* Facultad de Físico-mecánicas, Ingeniería de Sistemas e Informática, Director Ing. Leonel Parra Pinilla

## CONTENIDO

	pág.
1. PRESENTACIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	15
1.2.1 Objetivo general.	15
1.2.2 Objetivos específicos.	15
1.2.3 Alcances de la práctica.	16
1.2.4 Contenido del informe.	16
2. AMBIENTE DE DESARROLLO	18
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA GENERAL	19
3.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ESPECÍFICA	19
3.2.1 Fases de la metodología XP.	19
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	22
4.1 MÓDULO WEB PARA LOS PRONÓSTICOS METEOMARINOS	22
4.1.1 Análisis.	22
4.1.1.1 Situación actual.	22
4.1.1.2 Herramienta propuesta.	22
4.1.2 Planeación.	23
4.1.2.1 Definición de las historias de usuario.	23

4.1.2.2	Definición de las Mini-Versiones.	25
4.1.2.3	Diseño de pruebas.	27
4.1.3	Primera iteración.	28
4.1.3.1	Diseño.	28
4.1.3.2	Desarrollo.	33
4.1.3.3	Pruebas.	37
4.1.4	Segunda iteración.	38
4.1.4.1	Diseño.	38
4.1.4.2	Desarrollo.	41
4.1.4.3	Pruebas.	42
4.1.5	Tercera iteración.	43
4.1.5.1	Diseño.	43
4.1.5.2	Desarrollo.	47
4.1.5.3	Pruebas.	48
4.1.5.4	Implantación.	48
4.2	MÓDULO WEB PARA EL PRONÓSTICO DE MAREAS	49
4.2.1	Análisis.	49
4.2.2	Planeación.	50
4.2.3	Diseño.	50
4.2.3.1	Metáfora del sistema.	50
4.2.3.2	Tareas asignadas.	51
4.2.3.3	Diseño visual.	51

4.2.4	Desarrollo.	51
4.2.5	Pruebas.	53
4.3	MÓDULO WEB PARA LA RESEÑA CARTOGRÁFICA DEL PACÍFICO	54
4.3.1	Análisis.	54
4.3.2	Planeación.	54
4.3.3	Diseño.	55
4.3.3.1	Metáfora del sistema.	55
4.3.3.2	Tareas asignadas.	56
4.3.3.3	Diseño visual.	56
4.3.4	Desarrollo.	57
4.3.5	Pruebas.	58
5.	CONCLUSIONES	59
6.	PERSPECTIVAS A FUTURO	60
	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXOS	62

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla I. Historias de Usuario para el módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	24
Tabla II. Historias de usuario ordenadas por prioridad para el módulo Web de los Pronósticos Meteomarininos	25
Tabla III. Número de Iteraciones e historias de usuario relacionadas para el módulo Web de los Pronósticos Meteomarininos	26
Tabla IV. Historias asignadas en la primera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	29
Tabla V. Tareas para las Historias 4 y 5 del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	29
Tabla VI. Tareas para la Historia 6 del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	29
Tabla VII. Clases del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	32
Tabla VIII. Tablas creadas en la base de datos para el módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	34
Tabla IX. Sufijos usados para las variables de los formularios del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	37
Tabla X. Pruebas aplicadas en la primera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	37
Tabla XI. Historias asignadas en la segunda iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	38
Tabla XII. Tareas para la Historia 3 del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	39

Tabla XIII. Tareas para las Historias 8 y 9 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	39
Tabla XIV. Tareas para las Historias 10 y 11 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	39
Tabla XV Pruebas aplicadas en la segunda iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	43
Tabla XVI. Historias asignadas en la tercera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	44
Tabla XVII. Tareas para las historias 1 y 2 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	44
Tabla XVIII. Tareas para la historia 7 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	44
Tabla XIX. Tareas generales del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	45
Tabla XX. Pruebas aplicadas a las tareas asignadas en la tercera iteración	48
Tabla XXI. Errores encontrados en la etapa de implementación	49
Tabla XXII Historias de usuario del módulo Web para el pronóstico de mareas	50
Tabla XXIII Tareas asignadas para el módulo Web del pronóstico de mareas	51
Tabla XXIV Puertos importantes del pacífico	52
Tabla XXV Estándares para las gráficas y el documento PDF del pronóstico de mareas	53
Tabla XXVI Pruebas aplicadas al módulo Web para el pronóstico de mareas	54
Tabla XXVII Historias de usuario del módulo Web para la reseña cartográfica del Pacífico	55
Tabla XXVIII Tareas asignadas para el módulo Web de la reseña cartográfica del Pacífico	56
Tabla XXIX Estructura de la tabla de datos para la reseña cartográfica del pacífico	57

Tabla XXX Pruebas aplicadas al módulo Web para la reseña cartográfica del pacífico	58
Tabla XXXI Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico Meteomarinero Diario	71
Tabla XXXII Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico Meteomarinero Mensual.	72
Tabla XXXIII Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico del Fenómeno de “El Niño”.	73

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Fases de la Programación Extrema (Extreme Programming, XP)	20
Figura 2. Diagrama del Plan de Entregas del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	27
Figura 3. Formato de tarjeta CRC para identificar las clases en el módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	31
Figura 4. Estructura de clases del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	33
Figura 5. Tablas y relaciones del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	35
Figura 6. Diagrama de acciones para crear un reporte del Pronóstico Meteomarinino Diario	36
Figura 7. Diagrama para la edición de un reporte del Pronóstico Meteomarinino Diario	37
Figura 8. Esquema visual de la página Web para el reporte Meteomarinino Diario	40
Figura 9. Esquema visual de la página Web para el reporte Meteomarinino Mensual	40
Figura 10. Diagrama de colaboración para la creación de un nuevo usuario por el usuario <i>Administrador</i> en el módulo Web de Pronósticos Meteomarininos	42
Figura 11. Diseño de las páginas Web para el reporte del pronóstico de “El Niño”	46
Figura 12. Diseño de las páginas Web para los reportes meteomarinino diario y mensual	46
Figura 13. Diseño de las páginas Web para el módulo Web del pronóstico de mareas	52

Figura 14. Diseño de las páginas Web para el módulo Web de la reseña cartográfica del pacífico	56
Figura 15. Formato utilizado para la citación a las reuniones de recolección de requerimientos	64
Figura 16. Sección de administración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros, ingresando como <i>Administrador</i>	68
Figura 17. Ventana de autenticación del usuario para la sección de administración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	69
Figura 18. Formulario para agregar un usuario nuevo o para editar los datos de uno existente del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros	70
Figura 19. Formato para el reporte del pronóstico meteomarino diario	77
Figura 20. Formato para el reporte del pronóstico meteomarino mensual	78
Figura 21. Formato para el reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”	78

## **1. PRESENTACIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Durante el III Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar, celebrado en Villa de Leyva en 1977, se evidenció la necesidad de crear un centro de investigación científica sobre el Pacífico, con el propósito de fomentar el desarrollo de proyectos orientados hacia la conservación del medio marino. Es así como la Armada Nacional, a través de la Dirección General Marítima (DIMAR), funda el Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP), el primero de febrero de 1984 en San Andrés de Tumaco, con el objetivo de contribuir al conocimiento, desarrollo y conservación de los recursos marinos, en el litoral Pacífico y las aguas nacionales. Hoy día, el CCCP continúa con la ejecución de proyectos de investigación en oceanografía dinámica, elaboración de pronósticos meteomarineros y la entrega de herramientas de decisión a las autoridades locales y nacionales. Sus bases de datos y publicaciones se encuentran a disposición de los colombianos.

El CCCP con el objetivo de caracterizar la cuenca Pacífica colombiana desde la Oceanografía Física, Química y Biológica, conformó en 1996, el grupo de investigación de Oceanografía Operacional, reconocido ante Colciencias en Diciembre de 2004. La labor de dicho grupo permite determinar las denominadas condiciones normales de la cuenca y a partir de ellas entender los cambios que se presentan con el advenimiento de fenómenos como El Niño, La Niña y otras alteraciones climáticas. El registro de datos, toma y análisis de muestras se apoya en el desarrollo de Cruceros Oceanográficos con una grilla de estaciones fijas en el mar; la información proveniente de estaciones costeras, la consulta a bases de datos mundiales como la National Oceanographic Data Center (NODC), con datos de buques de ocasión y los resultados obtenidos del análisis de muestras realizado por el laboratorio de química del CCCP, acreditado ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). Además, el CCCP cuenta con convenios con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y nexos internacionales con el Instituto Hidrometeorológico del Estado Ruso, la Universidad de Concepción de Chile y la Universidad Autónoma de Baja California para la realización de los pronósticos meteomarineros.

Por todo lo anterior, y teniendo en cuenta las necesidades de disponibilidad de la información en línea para los usuarios del Área de Oceanografía Operacional del CCCP y por consiguiente de la Sección de Pronósticos Meteomarineros como lo

son: las Capitanías de Puerto (Tumaco, Buenaventura, Guapi y Bahía Solano), la Base Naval del Pacífico, Guardacostas del Pacífico, el Comité Regional de Prevención y Atención de Desastres (CREPAD), pesqueras del Pacífico colombiano y otras empresas o personas naturales que navegan por este océano, se propone la implementación de herramientas Web<sup>1</sup> para su administración y consulta.

## **1.2 OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA**

### **1.2.1 Objetivo general.**

Desarrollar una práctica empresarial a partir de la participación en las actividades del Área de Meteorología del grupo de investigación en Oceanografía Operacional del CCCP para aplicar los conocimientos recibidos durante la carrera y adquirir otros nuevos que permitan fortalecer el perfil como Ingeniero de Sistemas.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Adquirir conocimientos sobre el manejo de herramientas software de desarrollo Web de libre distribución a través de la capacitación en su configuración y uso, las cuales son utilizadas para la implementación de aplicaciones en el CCCP.
- Realizar la actualización de la herramienta de administración del portal Web del CCCP, con la adquisición y configuración de la nueva versión disponible gratuitamente en la Internet, con el fin de brindar mayor seguridad y herramientas de edición al Portal.
- Efectuar la planificación del módulo Web de la Central de Pronósticos Meteorológicos, mediante la aplicación de la metodología de desarrollo XP<sup>2</sup> utilizada en el CCCP, con el fin de facilitar la recolección de los requerimientos necesarios para la implementación del mismo.
- Participar en el desarrollo de la estructura de datos e interfase de usuario del módulo Web de la Central Pronósticos Meteorológicos para obtener una fuente

---

<sup>1</sup> Entiéndase módulo Web como una pequeña sección de información dinámica en el Portal Web principal.

<sup>2</sup> Tomado del inglés eXtreme Programming, que traduce Programación Extrema.

de datos dinámica de la Central, aplicando las técnicas de diseño, implementación y pruebas de la Programación Extrema.

### **1.2.3 Alcances de la práctica.**

El desarrollo de esta práctica, tiene un impacto científico para las unidades de la DIMAR en el Pacífico, ya que el uso de bases de datos dinámicas y tecnología cliente-servidor se suman a proyectos de amplia cobertura de redes y canal dedicado que buscan fortalecer las plataformas de la Autoridad Marítima Nacional.

El desarrollo de esta práctica se basa en la Política de Desarrollo Software del Grupo de Informática y Comunicaciones de la DIMAR en Tumaco con el uso de paquetes software de libre distribución, los cuales se adquieren gratuitamente bajo una licencia GNU (General Public License) y la metodología de Programación Extrema.

En lo social, los resultados de la práctica permitirán que los usuarios del portal Web del CCCP, que se extiende desde pescadores hasta la Fuerza Pública del Pacífico, puedan acceder a las herramientas Web desde cualquier ubicación geográfica y en el momento en que se requiera de manera gratuita, contando básicamente con una conexión a Internet; además muchas de las actividades marítimas y aéreas que se desarrollan en el Pacífico colombiano dependen de la información que se brinda en estas herramientas para llevarse a cabo con éxito.

En el ámbito educativo, el desarrollo de esta práctica brinda al practicante la posibilidad de poner a prueba los conocimientos adquiridos en su carrera e integrar diferentes disciplinas como lo son la meteorología y la informática desde el punto de vista de desarrollo de aplicaciones Web, diseño y gestión de bases de datos.

### **1.2.4 Contenido del informe.**

Este informe contiene seis capítulos, en el primero de ellos se describen los detalles de la práctica, como son los antecedentes, los objetivos y el alcance de la misma; en el segundo capítulo, se describe el ambiente de desarrollo, haciendo referencia a las condiciones necesarias para hacer uso de las herramientas Web desarrolladas.

En el tercer capítulo, describe la metodología seguida para el desarrollo de las herramientas durante la práctica, esta metodología proporcionó una guía para

crear herramientas de gran calidad y un alto grado de confianza para los clientes y usuarios.

El cuarto capítulo, describe paso a paso las actividades realizadas para el desarrollo de las herramientas Web, de acuerdo a las fases de la metodología seguida. El quinto capítulo, resume todas las observaciones y conclusiones en relación a las actividades desarrolladas durante la práctica. Para el sexto capítulo, se enumeran las recomendaciones para nuevas versiones de dichas herramientas.

Por último, se listan las diferentes referencias bibliográficas que se tuvieron en cuenta al realizar esta práctica y que sirvieron como soporte para el desarrollo de las herramientas Web, y los diferentes anexos requeridos, como son cartas de citación, manuales, formatos y descripción de otras actividades relacionadas con la práctica.

## 2. AMBIENTE DE DESARROLLO

Las herramientas Web que se desarrollaron durante la práctica son las siguientes:

- Administración y consulta de Pronósticos Meteomarineros: diario, mensual y El Niño, La Niña y otras alteraciones climáticas.
- Visualización de Pronóstico de Marea de los puertos más importantes del Pacífico colombiano.
- Visualización de la reseña cartográfica del Pacífico colombiano.

Las herramientas desarrolladas son de tipo cliente-servidor y se acceden a través del Portal Web del CCCP, además pueden ser administradas remotamente. Los servicios de los cuales debe disponer el servidor para la ejecución de estas herramientas son los siguientes:

- Servidor Apache 1.3 o superior.
- Intérprete de lenguaje PHP 4.3 o superior.
- Gestor de base de datos MySQL 4.1 o superior.

Para su administración remota, se debe disponer de los siguientes servicios:

- Módulo de administración y consulta de MySQL.
- Servidor FTP o acceso a uno.

El cliente deberá disponer de una conexión a Internet y un navegador de Internet que soporte el lenguaje PHP.

El procesamiento para las tres herramientas Web es interactivo, pero la herramienta para los Pronósticos Meteomarineros cuenta con muchas más funciones que las otras dos herramientas.

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 3.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA GENERAL

Para el desarrollo de los objetivos propuestos en ésta práctica se utilizó la metodología de Programación Extrema. Esta metodología es un conjunto de normas y recomendaciones encaminadas a producir software de calidad y su objetivo principal es buscar la satisfacción del cliente manteniendo durante todo el tiempo su confianza en el producto. La metodología XP está contemplada en las políticas de desarrollo software del CCCP y es recomendada para proyectos cuyos requerimientos cambian constantemente o que sean de alto riesgo, además XP proporciona agilidad en la resolución de problemas, simplicidad en el diseño, rápida retroalimentación y fácil adaptación a las modificaciones y actualizaciones, que son características que permiten imprimirle calidad al trabajo.

#### 3.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ESPECÍFICA

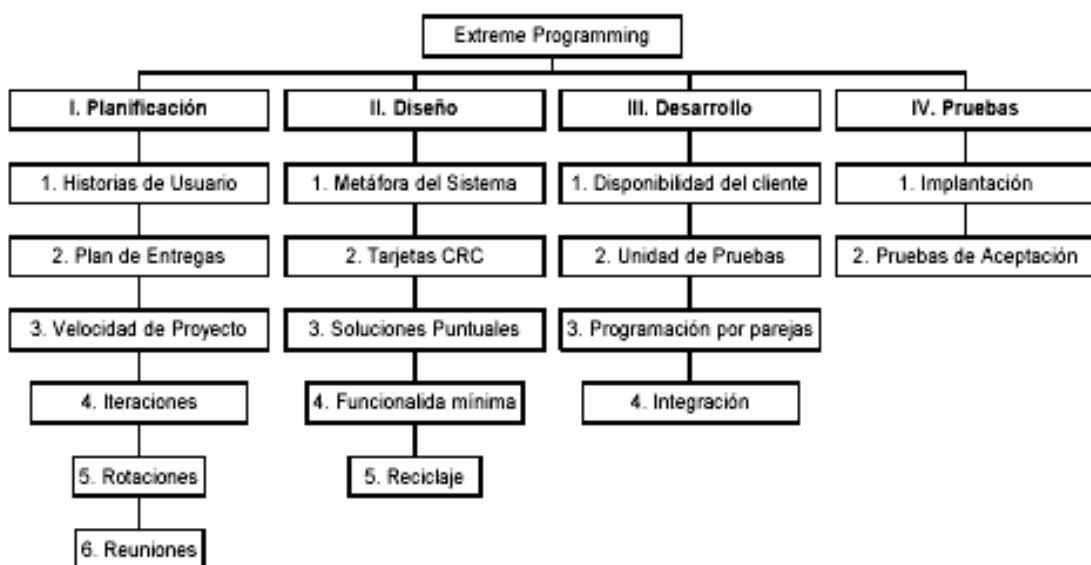
La programación extrema es una metodología que está fundamentada en cuatro bases principales que son: trabajo en equipo, participación del cliente, simplicidad y buenas pruebas, además está catalogada como una metodología ligera, que trabaja por medio de ciclos de desarrollo, ciclos que son particularmente cortos ya que entre más rápido se le entreguen desarrollos al cliente, más retroalimentación se va a obtener y esto va a representar una mejor calidad del producto a largo plazo. La programación extrema está compuesta por cuatro fases (figura 1): planeación, diseño, desarrollo y pruebas. La fase de planeación se realiza una sola vez, pero las otras tres fases, se realizan por cada iteración que se halla planeado en la primera fase.

##### 3.2.1 Fases de la metodología XP.

- *Planificación:* XP plantea la planificación como un continuo intercambio entre las partes, la empresarial y la técnica. En ésta fase el usuario deberá escribir sus necesidades, que serán recopiladas en un documento llamado

“Historias del Usuario”<sup>3</sup>. De 20 a 80 historias se consideran suficientes para considerar el denominado “Plan de Liberación”, en el cual se define, de manera específica, los tiempos de entrega de la aplicación para recibir retroalimentación del usuario. Toda esta planificación va a ser, por supuesto, inexacta, no se puede saber todo lo que va a ser necesario ni evaluar los tiempos correctamente. La planificación deberá revisarse y modificarse continuamente a lo largo del proyecto. Las historias del usuario se modificarán, se quitarán o se añadirán nuevas sobre la marcha, puesto que el cliente siempre estará presente durante todo el proyecto, verá las modificaciones continuas del proyecto y sabrá evaluar si merecen o no la pena.

**Figura 1.** Fases de la Programación Extrema (Extreme Programming, XP)



- *Diseño:* Para el diseño de soluciones se debe tener siempre en mente la simplicidad, por eso en ésta fase la refactorización, entendida como el proceso que permite eliminar redundancias y rejuvenecer diseños obsoletos, resultará sumamente útil para el logro de los objetivos. Esta fase junto con las dos siguientes, se repetirán en cada iteración, implementando en cada iteración un nuevo prototipo o mini-versión. En ésta fase, también se usan las tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC) como herramientas gráficas para generar el diseño del sistema. Esta forma de trabajo tiene varias ventajas: la primera es que le permite a todo el grupo

<sup>3</sup> Tomado del inglés User Stories, similares a los Casos de Uso de la metodología Proceso Unificado (RUP)

estar de acuerdo y familiarizarse con el diseño generado y la segunda tiene que ver con la calidad y simplicidad del diseño ya que todos los miembros aportan ideas y no se tiene un solo arquitecto con la visión general, que podría estar equivocado. Finalmente se logra un ambiente mucho más propicio para la generación de ideas ya que no hay grupos grandes en frente de la pantalla de un computador donde el espacio es reducido, en lugar de eso se tiene una mesa donde todos pueden ver lo que pasa en cada momento.

- *Desarrollo:* el desarrollo del proyecto se debe trabajar en parejas para propiciar el intercambio de ideas, es decir, el grupo se debe dividir en parejas y cada pareja se sienta en un solo computador a escribir código. Esta práctica permite encontrar y corregir errores rápidamente en tiempo de codificación reduciendo de esta forma la tasa de errores que traspasan hacia fases posteriores del desarrollo y este resultado produce necesariamente un aumento en la calidad del producto final. En esta etapa se crean las pruebas de unidad y de aceptación que debe cumplir el código generado, una vez conseguido esta meta, se hacen las pruebas que debe cumplir el sistema para ser liberado.
- *Pruebas:* finalmente en el periodo de pruebas, se definirán las entradas del sistema y los resultados correspondientes a dichas entradas. Un fin exitoso de iteración está marcado por el 100% de éxito en estas pruebas. En ese momento se puede decir que todas las historias de usuario que se planearon para la iteración están terminadas, por consiguiente, el cliente puede ver el sistema funcionando correctamente y hacer las pruebas que considere conveniente.

## **4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA**

Las actividades que se realizaron según la metodología adoptada, se encuentran descritas a continuación en el marco de la herramienta desarrollada.

### **4.1 MÓDULO WEB PARA LOS PRONÓSTICOS METEOMARINOS**

#### **4.1.1 Análisis.**

##### **4.1.1.1 Situación actual.**

La metodología de pronóstico meteomarino se encuentra consolidada en un documento de texto, gráficos y tablas que despliega el análisis de las condiciones climáticas del día y presenta los pronósticos para el día siguiente. También se realiza un reporte con las mismas características del anterior documento, donde se especifican los diferentes parámetros oceanográficos que se presentaron durante un periodo de un mes, este documento se denomina “Pronóstico Meteomarino Mensual” y por último, se realiza un documento, con características similares, en el que se presenta el pronóstico del fenómeno de “El Niño” para el siguiente periodo mensual. Estos documentos se encuentran disponibles en el Portal Web del CCCP, de acceso libre y sin restricción para los usuarios de Internet. Sin embargo, todo lo relacionado con los reportes de pronósticos es de carácter estático, es decir, el usuario no puede interactuar dinámicamente con los datos históricos de manera que pueda realizar consultas específicas a los mismos; para esta acción el usuario debe contactar directamente con la Sección de Pronósticos del Centro de investigaciones para obtener información precisa. Adicionalmente, el formato de los documentos requiere para su visualización de una conexión a Internet veloz y un programa para consultar su contenido.

##### **4.1.1.2 Herramienta propuesta.**

El no poder interactuar dinámicamente con los datos históricos, el requerir de una conexión veloz a Internet y disponer de un programa visualizador para consultar el contenido de los reportes, son grandes inconvenientes que presenta el

procedimiento actual. Esta problemática crea la necesidad de contar con un módulo Web que permita a los usuarios el acceso a los reportes en forma remota y sin restricciones de formato de consulta. Este módulo Web consta de dos secciones, la sección de administración y la sección de visualización. En la primera sección, se crean, editan o eliminan los reportes y en la segunda permite la visualización de los reportes que han sido generados en la sección de administración mediante un contenido dinámico, proporcionándole al reporte un aspecto más amigable con el usuario.

#### **4.1.2 Planeación.**

La metodología XP, señala que en la fase de planeación se llevan a cabo dos eventos, el primero de ellos es el levantamiento de requerimientos software denominados Historias de Usuario, y el segundo evento es el acuerdo entre todas las partes de una estimación del número de iteraciones y el número de mini-versiones a desarrollar. Para la implementación de estos dos eventos, se realizaron una serie de actividades, las cuales se describen a continuación:

##### **4.1.2.1 Definición de las historias de usuario.**

Las historias de usuario son pequeñas frases escritas por el cliente en las que se describen aspectos específicos de la funcionalidad que se desea del proyecto. Como es el cliente el que escribe las historias, estas no tienen ninguna terminología técnica, por lo tanto no se llegan a niveles de detalle innecesarios. Además de definir la funcionalidad, las historias de usuario se usan para estimar el tiempo de desarrollo y para generar pruebas de aceptación del producto.

- **Recopilación.**

Al iniciar la etapa de planeación, se citó al personal que conforma la Central de Pronósticos Meteorológicos del CCCP (Anexo B) con el fin de recopilar las ideas sobre el módulo Web a desarrollar. A partir de las reuniones realizadas, y basados en las ideas generales obtenidas, se procedió a recopilar las historias del usuario. Para ello, se elaboró un formato de ficha que permitiera la captura y seguimiento de las historias; este formato se puede observar detalladamente en el anexo A. Una vez diligenciados los formatos de las historias de usuario, se obtuvo una tabla general (Tabla I) que muestra las características principales de cada una de las historias, como son la prioridad (donde 1 es la más baja prioridad y 5 es la más alta prioridad) y el tiempo estimado para la implementación del requerimiento.

- **Tabla de prioridad.**

Después de recopilar y ordenar las historias de usuario según su prioridad se obtiene la tabla II; en ella se promedió la prioridad técnica y la del cliente para obtener una única prioridad asignada a cada historia, Con la tabla se podrán determinar cuáles historias tienen mayor importancia y que serán asignadas a las primeras iteraciones para un rápido desarrollo.

**Tabla I.** Historias de Usuario para el módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Historia de Usuario		Prioridad		Semanas Ideales
Nº	Descripción	Cliente	Técnica	
1	Mostrar en un mapa la información general de las condiciones meteomarineras presentes en las diferentes zonas que abarca el estudio del fenómeno de “El Niño”.	5	4	2
2	Permitir que en la visualización del mapa cada zona permita enlazar a una nueva página en la que se muestre la información detallada de las condiciones presentes de la misma.	Se une con la historia N° 1		
3	Permitir que el administrador del módulo Web y los responsables de realizar los pronósticos meteomarineros tengan cuentas de usuario con permisos de administración y generación de los reportes.	4	5	1
4	Permitir el uso de formularios para el montaje de nuevos reportes que muestran el pronóstico meteomarinero del Pacífico colombiano.	5	5	2
5	Permitir que los formularios que se usan para la generación de nuevos reportes de los pronósticos meteomarineros, tengan textos predeterminados para brindar rapidez en su diligenciamiento.	Se une con la historia N° 4		
6	Guardar todos los datos que se necesitan para generar los diferentes reportes de los pronósticos en una base de datos, para ser usados posteriormente en las diferentes consultas que se realizarán en el módulo Web.	5	5	2
7	Permitir que el usuario de Internet e intranet pueda realizar consultas de los reportes de los pronósticos meteomarineros que se hayan subido al sitio.	5	5	2
8	Mostrar en la visualización del reporte meteomarinero diario la información más general de las condiciones meteomarineras presentes en las diferentes zonas del Pacífico colombiano.	5	4	2
9	Permitir que desde el mapa que se usa para la visualización de las condiciones meteomarineras, se pueda enlazar a una página Web donde se muestre información más detallada acerca de las mareas y los vientos presentes en cada zona de estudio del pronóstico meteomarinero diario.	Se une con la historia N° 8		

10	Mantener el mismo orden de presentación del reporte del pronóstico meteomarinero mensual, que se tiene hasta el momento, para su visualización en el módulo Web.	4	4	1
11	Facilitar un índice que permita enlazar con los títulos presentes en el reporte del pronóstico meteomarinero mensual, con el fin de dar agilidad en la búsqueda de una sección en particular del reporte.	Se une con la historia N° 10		
12	Permitir la impresión de cada uno de los reportes de los pronósticos meteomarinos mostrados en el módulo Web.	4	3	½
<b>Total semanas ideales</b>		<b>12.5</b>		

**Tabla II.** Historias de usuario ordenadas por prioridad para el módulo Web de los Pronósticos Meteomarinos

HISTORIA		PRIORIDAD
No.	DESCRIPCIÓN CORTA	
6	Creación de la base de datos.	5
4 y 5	Creación de los formularios para la generación de los reportes.	5
3	Definición de perfiles de usuario.	4.5
1 y 2	Creación del entorno visual del pronóstico de “El Niño”.	4.5
7	Consultas de históricos.	4.5
8 y 9	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero diario.	4.5
10 y 11	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero mensual.	4
12	Impresión de los reportes.	3.5

#### 4.1.2.2 Definición de las Mini-Versiones.

Una vez recopiladas las historias de usuario, se acordó con el grupo de pronosticadores una reunión en la que se especificaron el número de iteraciones y mini-versiones a realizar. Para ello, se calculó la velocidad del proyecto, medida que ayudó a estimar el tiempo necesario para llevar a cabo cada iteración y para especificar qué historias de usuario se van a desarrollar en cada una de estas iteraciones. Definido el número de iteraciones, se procedió a precisar cuántas mini-versiones se van a realizar y el tiempo estimado para realizar la entrega.

- **Velocidad del proyecto.**

La velocidad del proyecto es una medida con la cual se logra estimar el tiempo que tomará cada iteración y para ello es necesario establecer la capacidad de carga, es decir, el grado de experiencia del equipo de desarrollo. Como el proyecto será desarrollado por una sola persona, se consideró que la experiencia

del grupo de trabajo en el desarrollo de páginas Web en PHP, es de 3. Por lo tanto aplicando la formula de cálculo de velocidad se obtiene la siguiente expresión:

$$Velocidad\_del\_proyecto = \frac{\sum semanas\_reales}{capacidad\_de\_CARGA} * Numero\_desarrolladores$$

$$\therefore Velocidad\_del\_proyecto = \frac{12.5}{3} * 1 = 4.17 \approx 4 \text{ Semanas Reales}$$

La velocidad se aproximó a 4 semanas reales con el fin de relacionarlo con el cronograma presentado en el plan de trabajo.

- **Iteraciones.**

Basados en el número de semanas reales necesarias por iteración, se procedió a agrupar las historias de usuario de tal forma que se ajusten al tiempo de cada iteración. La tabla III muestra las iteraciones y sus respectivas historias de usuario.

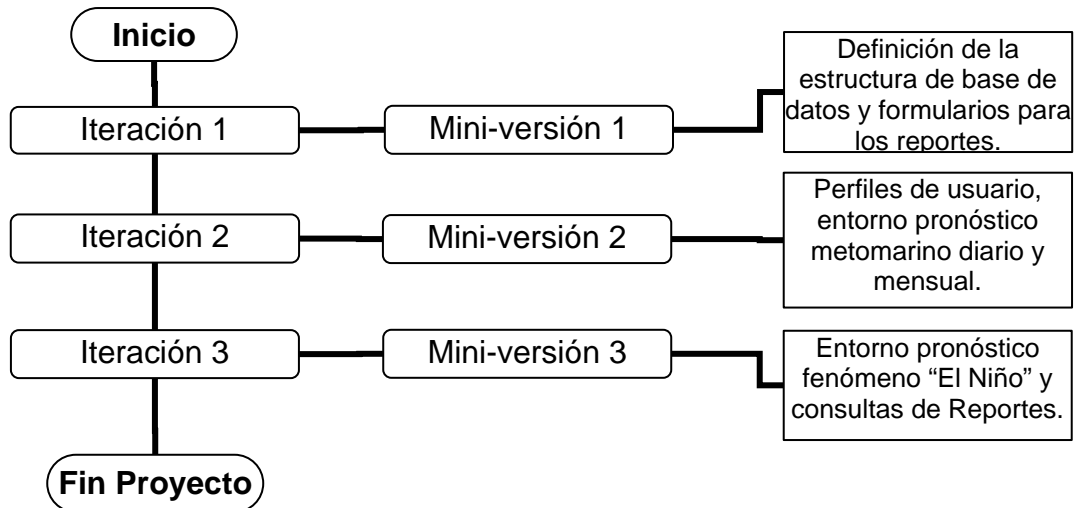
**Tabla III.** Número de Iteraciones e historias de usuario relacionadas para el módulo Web de los Pronósticos Meteomarineros

ITERACIÓN	HISTORIAS		PRIORIDAD	SEMANAS IDEALES
	No.	Descripción		
Primera	6	Definición de la estructura de base de datos.	5	2
	4 y 5	Creación de los formularios para la creación de los nuevos reportes.	5	2
Segunda	3	Definición de perfiles de usuario.	4.5	1
	8 y 9	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero diario.	4.5	2
	10 y 11	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero mensual.	4	1
Tercera	1 y 2	Creación del entorno visual del pronóstico de "El Niño".	4.5	2
	7	Consultas de reportes anteriores.	4.5	2
	12	Impresión de los reportes.	3.5	½ <sup>4</sup>

De acuerdo a la tabla III, se realizarán tres iteraciones y para cada una de ellas se efectuará una entrega interna, la cual se denominará mini-versión. La figura 2 muestra el plan de entregas diseñado por cada iteración.

<sup>4</sup> Se ha incorporado la historia No. 12 al final de la tercera iteración, debido su incorporación al módulo Web no ejerce gran impacto en la funcionalidad del mismo.

**Figura 2.** Diagrama del Plan de Entregas del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros



#### 4.1.2.3 Diseño de pruebas.

Como etapa final de la fase de planeación, se efectuó el diseño de pruebas para cada historia de usuario. Estas pruebas se realizan con el fin de encontrar errores en la codificación, que de no ser corregidos a tiempo, ocasionarán problemas en el normal funcionamiento del sistema. Estas pruebas se aplicarán a los formularios de captura de información de los pronósticos meteomarineros, ya que estos tienen mayor riesgo a generar errores, ocasionando que los datos que se muestran al usuario no correspondan con las condiciones climáticas pronosticadas.

Las pruebas que se aplicarán son las siguientes:

- **Pruebas de Recuperación:** consisten en probar que los errores no cesen el normal funcionamiento del sistema.
- **Pruebas de Seguridad:** consisten en probar que no se admitan entradas inapropiadas al sistema.

Según lo anterior, se aplicarán las siguientes pruebas al módulo Web:

##### *Campos Nulos*

- Verificar que valores deben ser nulos.
- Verificar que valores deben ser no nulos.

- Verificar los mensajes de error cuando se intenten guardar valores nulos no permitidos.

#### *Valores por defecto*

- Verificar los valores por defecto.
- Verificar que los valores por defecto sean guardados.
- Verificar la recuperación de registros con valores por defecto.
- Verificar la búsqueda de registros con valores por defecto.

#### *Valores en campos alfanuméricos*

- Verificar los campos alfanuméricos.
- Verificar los mensajes de error cuando se supere el máximo número de caracteres.

#### *Valores en campos numéricos*

- Verificar el mensaje de error al ingresar valores alfabéticos.
- Verificar el mensaje de error al ingresar números negativos.
- Verificar el mensaje de error al ingresar cantidades fuera del rango permitido.

#### *Valores en campos fecha*

- Verificar el formato de fecha.
- Verificar el mensaje de error cuando se ingresa una fecha errónea.

#### *Valores para rutas de Imágenes*

- Verificar el mensaje de error para formato de ruta inapropiado.
- Verificar el mensaje de error para rutas inexistentes.

### **4.1.3 Primera iteración.**

#### **4.1.3.1 Diseño.**

- **División de las historias de usuario en tareas.**

Según la fase de planeación, el número de iteraciones acordadas a desarrollar y número de entregas a realizar serán tres (03). Inicialmente se dividieron en tareas cada una de las historias de usuario que se asignaron para la iteración No.1 (tabla IV), y para cada tarea se estimó el tiempo necesario para su ejecución con el fin de corroborar que el tiempo planeado para cada iteración fue el indicado y que el número de historias de usuario que se programaron para esta iteración fueron las correctas. Si el tiempo no concuerda con el planeado, se agregan o se quitan historias, de tal forma que el tiempo estimado para las tareas concuerde con el tiempo planeado.

**Tabla IV.** Historias asignadas en la primera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

HISTORIAS		PRIORIDAD	SEMANAS IDEALES <sup>5</sup>	DÍAS IDEALES
No.	Descripción			
4 y 5	Creación de los formularios para la realización de los nuevos reportes.	5	2	10
6	Definición de la estructura de base de datos.	5	2	10

Según la metodología XP, la estimación del tiempo está dada en semanas para las historias de usuario y en días para las tareas. Las tablas V y VI muestran las tareas asignadas a cada historia de usuario que se desarrollaron en esta primera iteración.

**Tabla V.** Tareas para las Historias 4 y 5 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Descripción de la Tarea	Días Estimados
Crear el formulario para la generación de los reportes del pronóstico meteomarinero diario.	4
Crear el formulario para la generación de los reportes del pronóstico del fenómeno de "El Niño".	3
Crear el formulario para la generación de los reportes del pronóstico meteomarinero mensual.	3
<b>Total</b>	<b>10</b>

**Tabla VI.** Tareas para la Historia 6 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Descripción de la Tarea	Días Estimados
Identificar los datos de los formularios que se guardarán en la base de datos usada en el módulo Web.	2
Identificar las diferentes tablas en las que se agruparán los datos generados en los formularios.	1
Crear la vista de diseño de la base de datos.	1
Generar las tablas en la base de datos MySQL.	1
Identificar los registros que se guardarán en las tablas estáticas.	1
Ingresar los registros que se usarán en las tablas estáticas.	1
Comprobar el correcto funcionamiento de la base de datos haciendo pruebas para la consulta de datos.	2
<b>Total</b>	<b>9</b>

<sup>5</sup> Para cada semana se consideró cinco (5) días hábiles.

Como puede apreciarse, el tiempo planeado para desarrollar las historias de usuario de esta primera iteración, se ajustó al tiempo necesario para la realización de las tareas que se asignaron a cada historia de usuario, por lo tanto no fue necesario agregar o eliminar historias de usuario en esta primera iteración.

- **Metáfora del sistema.**

Dentro de la etapa preliminar del diseño, se llevó a cabo la concepción de la metáfora del sistema y la generación de las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración (CRC). Este par de herramientas permiten al equipo de desarrollo una mejor comprensión de la estructura del módulo Web y su funcionamiento.

La metáfora del sistema, es una historia que permite obtener una visión general del proyecto, de tal forma que su comprensión sea más sencilla y por consiguiente más fácil de desarrollar. Esta metáfora describe el funcionamiento del sistema y proporciona al equipo de desarrollo una imagen compacta del mismo. Para el módulo Web de Pronósticos Meteomarinos, se planteó la metáfora que se describe a continuación.

El módulo Web del Pronóstico Meteomarino, constará de tres secciones para la consulta de los reportes del pronóstico del Pacífico, a saber: la sección para el reporte del pronóstico meteomarino diario, la sección para la consulta del pronóstico meteomarino mensual y por último la sección para el reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”, y serán de acceso público, tanto para los usuarios registrados y no registrados en el portal Web del CCCP. Estos reportes serán generados desde una sección denominada “Administración de reportes”, donde se le pedirá al usuario autenticar su acceso como *pronosticador* o *administrador* del módulo Web. Estos dos actores del sistema podrán agregar, editar o eliminar reportes de los pronósticos, pero solo el *administrador* del sitio podrá agregar, editar o eliminar usuarios *pronosticadores*.

De la metáfora del sistema se identificaron tres actores o usuarios, estos son:

- Administrador
- Pronosticador
- Estándar, quien representa el usuario registrado o no registrado al portal del CCCP y sus permisos de visualización e impresión de los reportes.

Para generar los reportes, se dispondrán de formularios que permitirán el ingreso de los datos. Estos formularios tendrán una estructura muy similar a los reportes actuales, esto con el fin que los *pronosticadores* se sientan familiarizados con la nueva interfase de generación de reportes. Para la edición de los reportes

generados, se usarán los mismos formularios, de tal forma que los cambios que sean necesarios, puedan realizarse con las mismas opciones disponibles para la creación y por consiguiente, pueda corregirse fácilmente los datos.

Por último, cada una de las secciones del pronóstico meteomarinero, se podrá acceder desde un explorador Web vía Internet; cuando se acceda a la Central de Pronósticos, se mostrará el reporte de la fecha actual del servidor, aunque también se dispondrá de opciones que permitirán obtener una versión imprimible de los mismos y la visualización de reportes históricos. La versión imprimible se caracteriza por conservar la misma distribución y organización de los reportes que hasta el momento se publican en el Portal Web del CCCP y que son enviados a través de correo electrónico a las entidades interesadas.

- **Tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración).**

Las tarjetas CRC, se usaron como herramienta gráfica para generar el diseño del módulo Web. En las tarjetas se especificó el nombre de la clase, las responsabilidades que esa clase tiene en el módulo Web y las posibles clases que colaboran en el desarrollo de sus responsabilidades. Su formato se muestra en la figura 3. Las clases que se identificaron en el módulo Web, se encuentran recopiladas en la tabla VII y en la figura 4 se puede apreciar la estructura de clases.

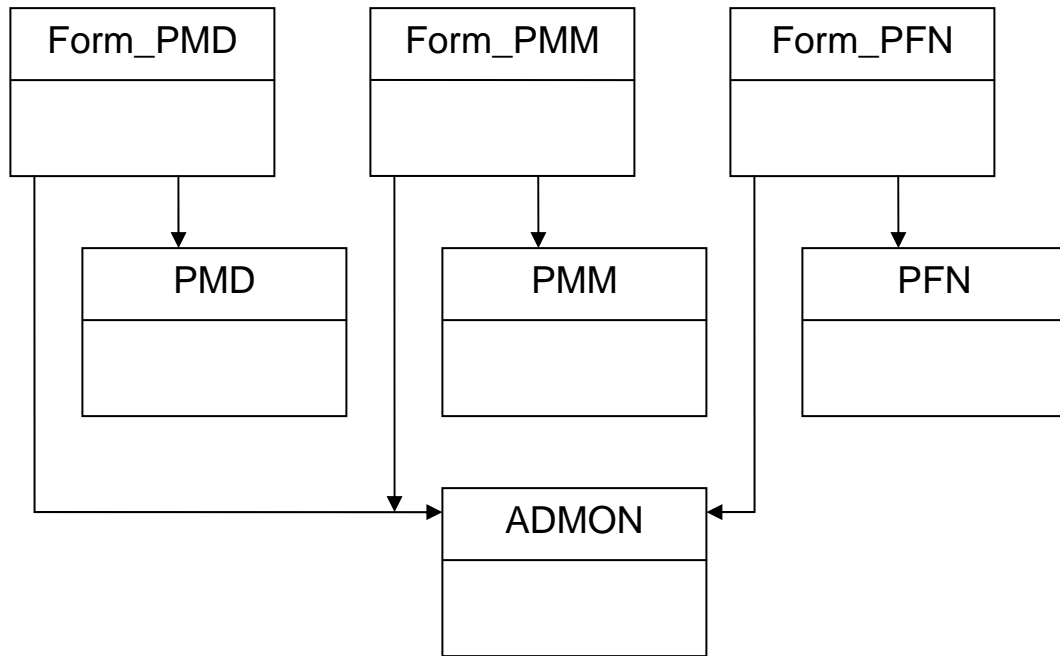
**Figura 3.** Formato de tarjeta CRC para identificar las clases en el módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Nombre de la clase	
Responsabilidades de la clase	Colaboradores de la clase

**Tabla VII.** Clases del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

<b>CLASE</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	<b>COLABORADORES</b>
Formulario Pronóstico Meteomarinero Diario (Form_PMD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un nuevo reporte meteomarinero diario.</li> <li>• Permitir la edición de un reporte.</li> </ul>	
Formulario Pronóstico Meteomarinero Mensual (Form_PMM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un nuevo reporte meteomarinero mensual.</li> <li>• Permitir la edición de un reporte.</li> </ul>	
Formulario Pronóstico Fenómeno de “El Niño” (Form_PFN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un nuevo reporte del fenómeno de “El Niño”.</li> <li>• Permitir la edición de un reporte.</li> </ul>	
Sección del Pronóstico Meteomarinero Diario (PMD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar la visualización del reporte meteomarinero diario.</li> <li>• Permitir la impresión del reporte.</li> <li>• Permitir la consulta de un reporte de una fecha específica.</li> </ul>	Form_PMD
Sección del Pronóstico Meteomarinero Mensual (PMM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar la visualización del reporte meteomarinero mensual.</li> <li>• Permitir la impresión del reporte.</li> <li>• Permitir la consulta de un reporte de una fecha específica.</li> </ul>	Form_PMM
Sección del Pronóstico del Fenómeno de “El Niño” (PFN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar la visualización de las condiciones del fenómeno de “El Niño”.</li> <li>• Permitir la consulta de un reporte de una fecha específica.</li> </ul>	Form_PFN
Sección de Administración (ADMÓN).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir que el administrador del módulo agregue, edite o elimine un usuario.</li> <li>• Permitir la creación, edición o eliminación de algún reporte.</li> <li>• Validar el ingreso de los usuarios a la administración de los reportes.</li> </ul>	Form_PMD Form_PMM Form_PFN

**Figura 4.** Estructura de clases del módulo Web de Pronósticos Meteorológicos



#### 4.1.3.2 Desarrollo.

En esta primera etapa del desarrollo, se codificaron las tareas asignadas a cada una de las historias de usuario que se incluyeron en esta primera iteración. Inicialmente se realizaron las tareas pertenecientes a la historia de usuario número 6, tareas que tratan sobre la creación de la base de datos. Las tablas a usar en el módulo Web, se crearon en la base de datos del portal Web del CCCP, llamada “nuke”. Teniendo en cuenta la nomenclatura de dicha base de datos que corresponde a las políticas del PHP-Nuke<sup>6</sup>, el nombre de las tablas que se generan inician con el prefijo “nuke\_”. Las tablas que se crearon se encuentran en la tabla VIII y la vista de diseño de las tablas y sus relaciones se pueden apreciar en la figura 5.

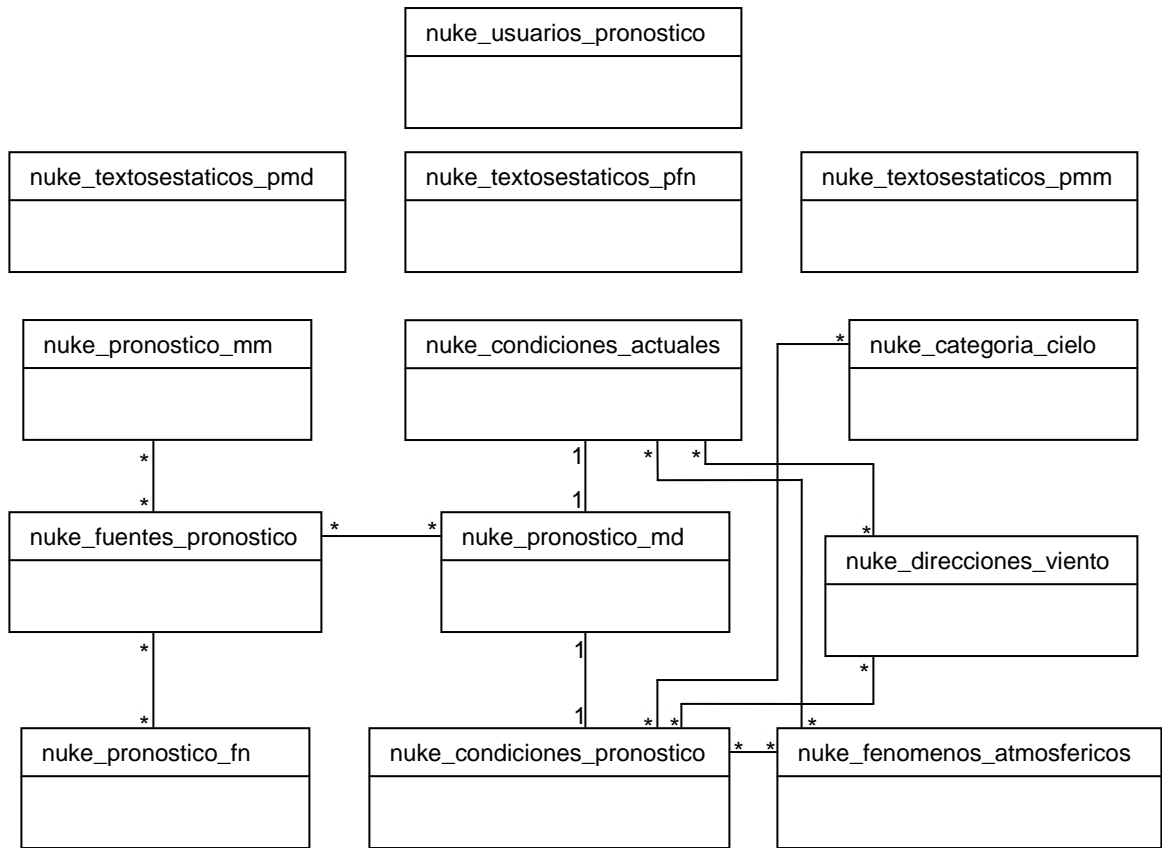
---

<sup>6</sup> Paquete para la creación de sitios Web basados en la filosofía de reutilización de código y software libre.

**Tabla VIII.** Tablas creadas en la base de datos para el módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

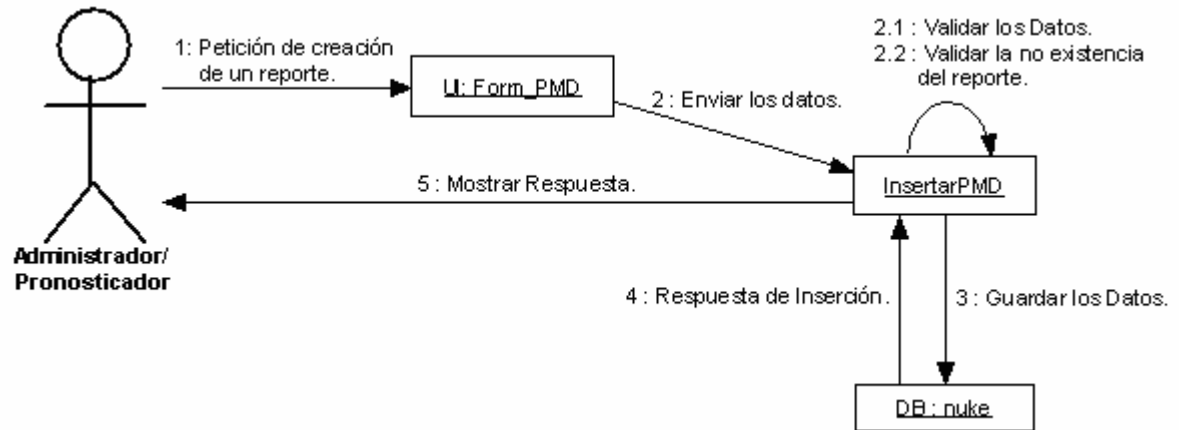
<b>TABLA</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
nuke_pronostico_md	Dinámica	Guarda las condiciones meteomarineras pronosticadas para un día específico. Entre ellas la situación sinóptica, las imágenes de satélite y el pronóstico de pleamar y bajamar.
nuke_pronostico_mm	Dinámica	Guarda las condiciones meteomarineras recopiladas durante el último mes y las condiciones que se pronostican para el siguiente mes.
nuke_pronostico_fn	Dinámica	Guarda las condiciones del fenómeno de “El Niño” durante el último mes y las condiciones que se pronostican para el siguiente mes.
nuke_condiciones_actuales	Dinámica	Guarda las condiciones actuales del viento, la categoría del cielo y el fenómeno atmosférico de un día específico. Esta tabla se relaciona con la tabla nuke_pronostico_md.
nuke_condiciones_pronostico	Dinámica	Guarda las condiciones pronosticadas del viento, las olas, la categoría del cielo y el fenómeno atmosférico de un día específico. Esta tabla se relaciona con la tabla nuke_pronostico_md.
nuke_fuentes_pronostico	Estática	Guarda las fuentes de donde provienen las fotos satelitales que se usan en los reportes del pronóstico meteomarinero.
nuke_categoria_cielo	Estática	Guarda las diferentes categorías que puede presentar el cielo.
nuke_direcciones_viento	Estática	Guarda las posibles direcciones que presenta el viento.
nuke_fenomenos_atmosfericos	Estática	Guarda los tipos de fenómeno atmosférico que se presentan en el cielo.
nuke_textosestaticos_pmd	Estática	Guarda todos los títulos que se usan en el reporte del pronóstico meteomarinero diario.
nuke_textosestaticos_pmm	Estática	Guarda todos los títulos que se usan en el reporte del pronóstico meteomarinero mensual.
nuke_textosestaticos_pn	Estática	Guarda todos los títulos que se usan en el reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”.
nuke_usuarios_pronostico	Dinámica	Guarda los usuarios generadores de los reportes del pronóstico.

**Figura 5.** Tablas y relaciones del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos

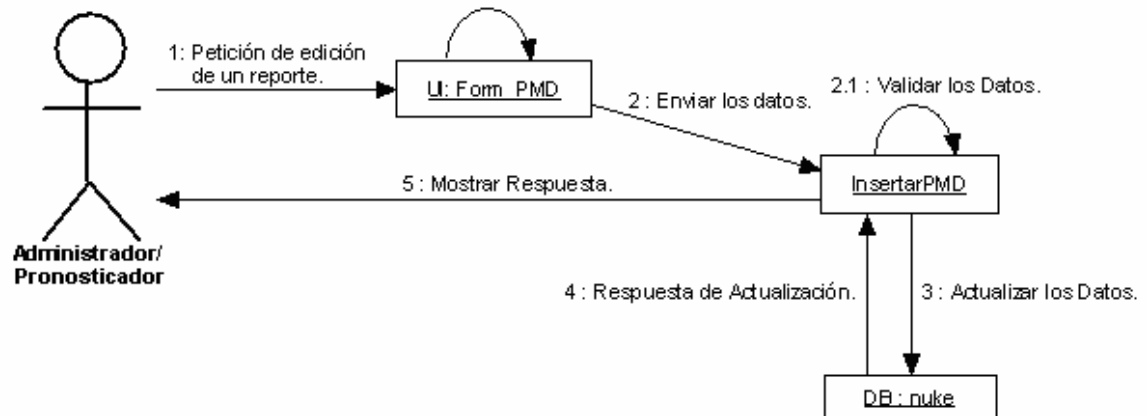


Una vez creada la estructura de datos, se procedió a codificar las tareas asignadas a las historias 4 y 5, que tratan sobre la creación de los formularios empleados para administrar los reportes del pronóstico en el módulo Web. Los usuarios autorizados para ingresar a estos formularios son: *administrador* y *pronosticador*. El diagrama de las figura 6 y 7 muestra las acciones que realizan estos actores cuando se crea y edita un reporte para pronóstico meteomarino diario.

**Figura 6.** Diagrama de acciones para crear un reporte del Pronóstico Meteomarino Diario



**Figura 7.** Diagrama para la edición de un reporte del Pronóstico Meteomarino Diario



En los diagramas, se observa que las acciones de edición e inserción de un reporte se hacen en una página Web diferente, con el fin de evitar sobrecargar la página Web del formulario con exceso de código y agilizar el proceso de carga en el explorador. Para los dos formularios restantes (formulario del pronóstico meteomarino mensual y formulario del pronóstico del fenómeno de “El Niño”), las acciones a realizar para la edición e inserción de un reporte, son las mismas que se muestran en los diagramas de las figuras 6 y 7, por lo tanto no se incluyeron en el presente informe.

Los nombres de las variables que se usaron para las páginas Web de los formularios responden, a las siglas representativas o a las tres primeras letras de la información a la que hace relación estas variables. Seguido al nombre, se

agregó a cada variable un sufijo que le proporciona un significado dentro del formulario. Estos sufijos se encuentran descritos en la tabla IX.

**Tabla IX.** Sufijos usados para las variables de los formularios del módulo Web de Pronósticos Meteorológicos

SUFIJO	SIGNIFICADO
_txt	Cajas de texto.
_sel	Listas de selección.
_btn	Botones.

Por ejemplo: el nombre de la variable del tipo lista de selección, que guarda la velocidad del viento en la zona norte costera, se nombró “velZNC\_sel”.

#### 4.1.3.3 Pruebas.

Esta etapa es una de las más importantes, porque en ella se prueba la funcionalidad del sistema desarrollado en la primera iteración, de forma que los errores que surjan en la ejecución del código no inestabilicen el sistema. Para obtener este resultado, el código que se desarrolló para esta iteración, se sometió constantemente a pruebas que evaluaban las condiciones de su funcionalidad. Estas pruebas fueron de gran ayuda para el equipo de desarrollo, ya que permitió detectar una gran cantidad de errores fácilmente ahorrando tiempo en su detección y corrección sobre la versión final del módulo. Las pruebas que se realizaron para las tareas desarrolladas durante esta primera iteración se encuentran recopiladas en la tabla X.

**Tabla X.** Pruebas aplicadas en la primera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteorológicos

COMPROBACIONES	APLICADA A:
Mensaje de error para valores alfabéticos no permitidos.	Formularios
Mensaje de error para valores negativos no permitidos.	Formularios
Mensaje de error cuando falta algún campo, no nulo, por llenar.	Formularios
Conexión con la base de datos y su respectivo mensaje de error al fallar la conexión.	Formularios
Mensaje de error al intentar insertar un registro repetido en la base de datos.	Formularios
Correcta inserción de un nuevo registro en la base de datos.	Formularios y la Base de Datos
Correcta actualización de un registro en la base de datos.	Formularios y la Base de Datos

Envío correcto de los datos a la página Web de inserción/edición.	Formularios
Cancelación de la acción de creación o la edición de un registro.	Formularios
Comprobación de consultas SQL correctas a la base de datos	Base de Datos

Todas estas pruebas se ejecutaron una cada vez. Hasta no superar completamente un error, no se continuó con el proceso de desarrollo, esto con el fin de evitar que los errores se acumulasen y aumentaran los riesgos más adelante. Al final se lograron resolver satisfactoriamente todas las pruebas, lo cual indica que la calidad de lo que se ha desarrollado es lo suficientemente alta y que su ejecución posterior no afectará el funcionamiento del sistema. Con las pruebas concluidas y todas las tareas desarrolladas, el siguiente paso es proceder con la segunda iteración.

#### 4.1.4 Segunda iteración.

##### 4.1.4.1 Diseño.

- **División de las historias de usuario en tareas.**

Al igual que la primera iteración, las historias de usuario que se asignaron para la iteración No 2, se dividieron en tareas y para cada una de ellas se estimó un tiempo para su realización. La tabla XI muestra las historias que se asignaron para esta iteración y las tablas XII, XIII y XIV muestran las tareas que se asignaron a cada historia.

**Tabla XI.** Historias asignadas en la segunda iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

HISTORIAS		PRIORIDAD	SEMANAS IDEALES <sup>7</sup>	DÍAS IDEALES
No.	Descripción			
3	Definición de perfiles de usuario.	4.5	1	5
8 y 9	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero diario.	4.5	2	10
10 y 11	Creación del entorno visual del pronóstico meteomarinero mensual.	4	1	5

<sup>7</sup> Para cada semana se consideraron cinco (5) días hábiles.

**Tabla XII.** Tareas para la Historia 3 del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos

<b>Descripción de la Tarea</b>	<b>Días Estimados</b>
Generar la tabla de usuarios en la base de datos y crear las páginas Web para el inicio de sesión, fin de sesión y registro de nuevos usuarios.	3
Crear la página Web para la administración de los reportes.	2
<b>Total</b>	<b>5</b>

**Tabla XIII.** Tareas para las Historias 8 y 9 del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos

<b>Descripción de la Tarea</b>	<b>Días Estimados</b>
Crear la página Web de visualización del reporte del pronóstico meteomarino diario.	4
Crear las páginas Web alternas que permiten ver en detalle algunas secciones del reporte.	3
Crear la página Web de la vista de impresión del reporte.	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

**Tabla XIV.** Tareas para las Historias 10 y 11 del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos

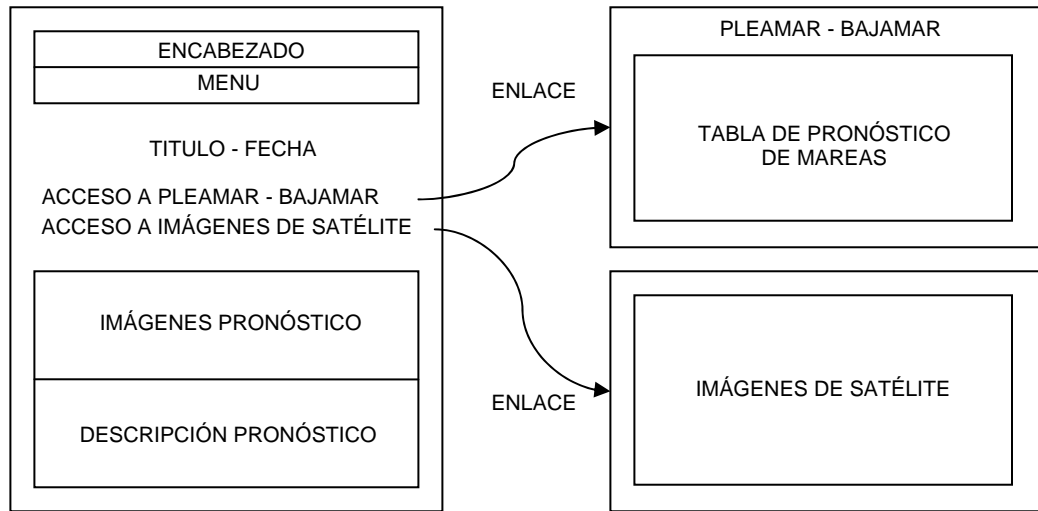
<b>Descripción de la Tarea</b>	<b>Días Estimados</b>
Crear la página Web de visualización del reporte del pronóstico meteomarino mensual.	4
Crear la página Web de la vista de impresión del reporte.	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

En las tablas se puede observar, que se ha incluido la impresión de los reportes, funcionalidad que estaba planeada para la tercera iteración, pero que se decidió realizar en la presente iteración debido a que las condiciones de tiempo de desarrollo estaban dadas para adelantar su codificación.

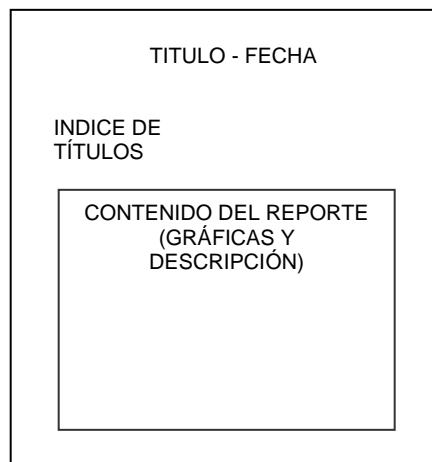
- **Diseño visual de los reportes.**

Antes de iniciar la codificación de los reportes, se realizó un diseño visual para la organización de los componentes del reporte. La plantilla se definió de acuerdo al manual de estilo del diseño del Portal Web del CCCP, como son el tipo y tamaño de la letra, encabezado e hipervínculos y con la sencillez que permita el fácil acceso a la información. El esquema de la página Web para los reportes del Pronóstico Meteomarino Diario y Mensual, se muestran en la figura 8 y 9 respectivamente.

**Figura 8.** Esquema visual de la página Web para el reporte Meteomarino Diario



**Figura 9.** Esquema visual de la página Web para el reporte Meteomarino Mensual



En el esquema de la figura 8 se pueden apreciar tres (3) páginas Web diferentes. La primera página Web muestra las condiciones pronosticadas para el día actual y el día siguiente, la segunda página Web muestra el pronóstico de mareas del día siguiente y la última página Web muestra las imágenes de satélite consultadas por el *Pronosticador* para la elaboración del reporte. Esta separación del reporte se hizo con el fin de no sobrecargar una sola página Web con el contenido del reporte y por ende permitir la carga rápida en un explorador Web. Para la vista de impresión del reporte, se desarrolló una página Web donde se muestra todo el

contenido del reporte, esta vista de impresión está organizada de manera semejante al reporte que se publicaba anteriormente, así los usuarios estándar no tendrán dificultad familiarizándose con su estructura.

Para la visualización del reporte meteomarinero mensual, se estructuró una plantilla de carga de una sola página Web, ya que la mayoría del contenido del reporte, como son las condiciones océano-atmosféricas presentadas en Tumaco, las condiciones de temperatura superficial del mar, la salinidad del mar, entre otras, es en gran parte texto. Para facilitar la lectura del reporte, se adicionó un índice basado en hipervínculos al inicio del mismo, que enlaza a cada una de las secciones del reporte. A partir de la estructura del reporte, se logró la inclusión de la función de vista de impresión en la misma página.

#### **4.1.4.2 Desarrollo.**

En la segunda iteración del desarrollo, se codificaron las tareas que se asignaron a cada una de las historias que se incluyeron en ella. Como primera medida, se realizaron las tareas pertenecientes a la historia de usuario número 3, que trata sobre la creación de los perfiles de usuario.

Los usuarios identificados en la metáfora del sistema son:

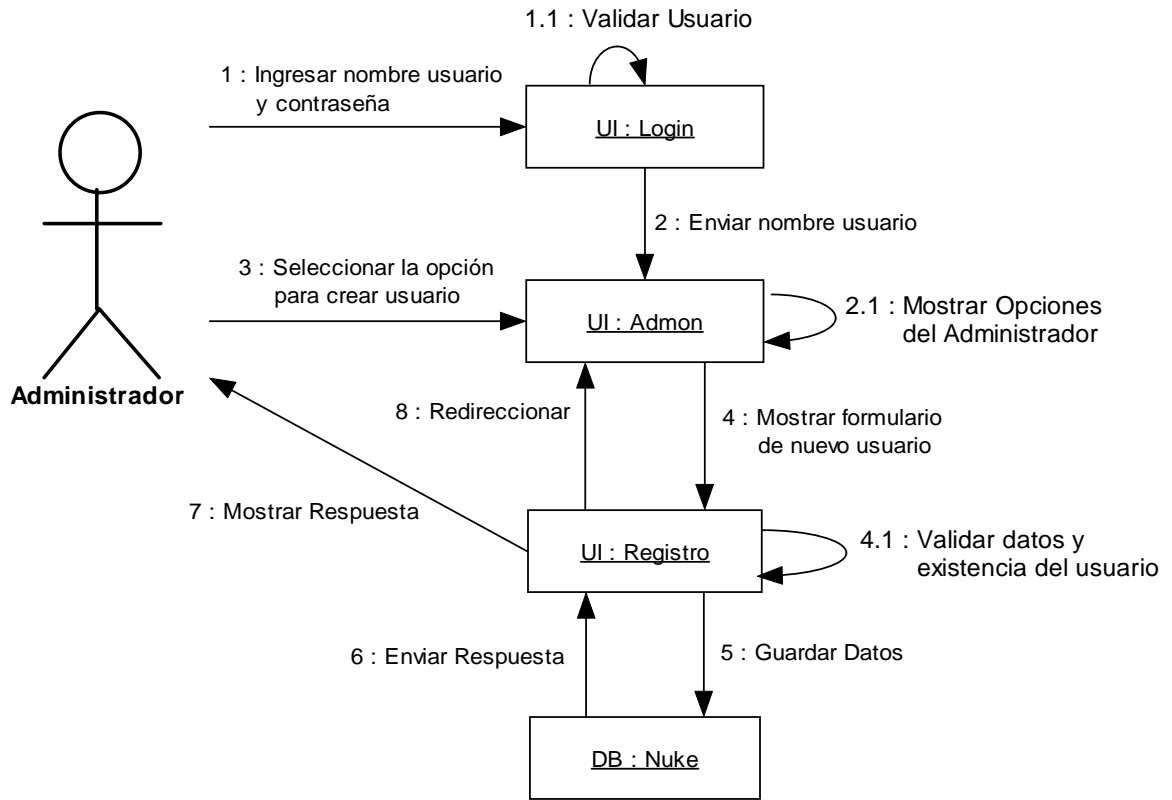
- *Administrador*: Usuario encargado de la administración del sistema de información, con permisos para la creación de usuarios, mantenimiento de la base de datos y administración de reportes. Una vez autenticado en el sistema podrá observar un listado de los usuarios que están autorizados para generar reportes de pronóstico y junto a cada usuario la opción de editar o eliminar. El diagrama de la figura 10 muestra las acciones que debe realizar el *Administrador* para crear un nuevo usuario.
- *Pronosticador*: Usuario encargado de la generación y administración de los reportes. Una vez el usuario inicia sesión, el sistema le permitirá tener acceso al listado de reportes que se han generado y junto a cada uno la opción de edición o eliminación.
- *Estándar*: Usuario anónimo<sup>8</sup> o registrado del Portal Web del CCCP que realiza las actividades de consulta de la información de los reportes meteomarineros.

Los privilegios que caracterizan las acciones de dichos usuarios se encuentran controlados a través de una sección de autenticación del usuario, con el fin de evitar la alteración de la información de los reportes.

---

<sup>8</sup> Usuario que no requiere autenticarse en el sistema para acceder a funciones públicas.

**Figura 10.** Diagrama de colaboración para la creación de un nuevo usuario por el usuario *Administrador* en el módulo Web de Pronósticos Meteomarinos



Una vez creado los perfiles de usuario y las páginas Web relacionadas, se realizaron las tareas asignadas a las historias de usuario números 8 y 9. Estas tareas tratan sobre la visualización del reporte meteomarino diario, el cual se encuentra representado en el esquema visual de la figura 8.

Por último, se realizaron las tareas asignadas a las historias de usuario números 10 y 11, tareas que tratan sobre la visualización del reporte meteomarino mensual, representado en el esquema de la figura 9.

#### 4.1.4.3 Pruebas.

Al igual que las pruebas aplicadas en la primera iteración, las pruebas de esta iteración son de gran importancia, por eso se les asignó un tiempo que permita obtener un código confiable y libre de errores. Las pruebas aplicadas a cada una de las tareas que se desarrollaron en esta iteración, se encuentran recopiladas en la tabla XV.

**Tabla XV** Pruebas aplicadas en la segunda iteración del módulo Web de Pronósticos Meteorológicos

COMPROBACIONES	APLICADA A:
Correcta inserción de un usuario nuevo.	Formulario de Inserción y Base de Datos
Correcta edición de los datos de un usuario.	Formulario de Inserción y Base de Datos
Eliminación de un usuario.	Página de Administración
Mensajes de error cuando se ingresan datos incorrectos en el registro de un nuevo usuario.	Formulario de Inserción
Mostrar las opciones correctas, dependiendo el tipo de usuario que inicia sesión.	Página de Administración
Los datos que se muestran en las visualizaciones sean los correctos.	Páginas de Visualización
Los enlaces a páginas Web alternas, sean los correctos.	Páginas de Visualización
Funcionamiento correcto de las versiones imprimibles.	Páginas de Visualización
Correcta finalización de sesión de un usuario.	Página de Administración
El mensaje de advertencia antes de eliminar un usuario o un reporte.	Página de Administración

Cada prueba se aplicó a medida en que se desarrollaba cada tarea para evitar que los errores en el código se acumularan y afectaran la funcionalidad del sistema, además permitió que los errores pudieran ser encontrados con mayor rapidez. Algunas de estas pruebas, se aplicaron en forma paralela, ya que las condiciones previstas para cada prueba eran muy similares y su aplicación en conjunto, permitió ejecutarlas en menor tiempo. Superadas la totalidad de las pruebas y desarrolladas las tareas, el siguiente paso es proceder con la tercera y última iteración.

#### **4.1.5 Tercera iteración.**

##### **4.1.5.1 Diseño.**

- **División de las historias de usuario en tareas.**

Como primera parte de la etapa del diseño de la tercera iteración se dividió cada historia de usuario planeadas en pequeñas tareas y a cada una de ellas se les estimó un tiempo para su desarrollo. Esta división en tareas permitirá comparar el tiempo ideal con el tiempo estimado, y así poder determinar si es posible agregar

o quitar historias de usuario. La tabla XVI muestra las historias de usuario que se planearon realizar en esta iteración.

**Tabla XVI.** Historias asignadas en la tercera iteración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

HISTORIAS		PRIORIDAD	SEMANAS IDEALES <sup>9</sup>	DÍAS IDEALES
No.	Descripción			
1 y 2	Creación del entorno visual del pronóstico de “El Niño”.	4.5	2	10
7	Consultas de reportes anteriores.	4.5	2	10
12	Impresión de los reportes.	3.5	½	2 ½

En la tabla I se puede observar que la historia de usuario No 12, trata sobre la impresión de los reportes, funcionalidad que se desarrolló en la segunda iteración debido a que las condiciones de tiempo de desarrollo fueron propicias para su inclusión, además, esta historia de usuario está vinculada a la visualización de los reportes, por tanto no se designaron tareas específicas para esta historia, sin embargo, la finalización de la misma se reportará una vez se desarrolle el último despliegue, es decir, el reporte del pronóstico de “El Niño”. Las tablas XVII y XVIII describen las tareas asignadas a las historias de usuario.

**Tabla XVII.** Tareas para las historias 1 y 2 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Descripción de la Tarea	Días Estimados
Crear la página Web principal de la visualización del reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”.	4
Crear la página Web para la vista de impresión del reporte.	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

**Tabla XVIII.** Tareas para la historia 7 del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

Descripción de la Tarea	Días Estimados
Crear un calendario dinámico en la página Web de los reportes del pronóstico meteomarinero diario para hacer consultas históricas.	2
Crear una sección de consulta de históricos en la página Web de los reportes del pronóstico meteomarinero mensual.	2
Crear una sección de consulta de históricos en la página Web de los reportes del pronóstico del fenómeno de “El Niño”.	2
<b>Total</b>	<b>6</b>

<sup>9</sup> Para cada semana se consideraron cinco (5) días hábiles.

Según las tablas de asignación de tareas, los días estimados son menores a los días ideales, lo que significa que hay posibilidad de agregar más historias de usuario. Para nuestro caso no se incluyeron nuevas historias de usuario, pero si se agregaron algunas tareas, que complementan tanto el entorno, como las funcionalidades de la mayoría de las páginas Web ya desarrolladas y de las que se desarrollarán en esta iteración. Estas tareas se encuentran recopiladas en la Tabla XIX y se denominaron “tareas generales”, ya que no pertenecen a alguna historia de usuario.

**Tabla XIX.** Tareas generales del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

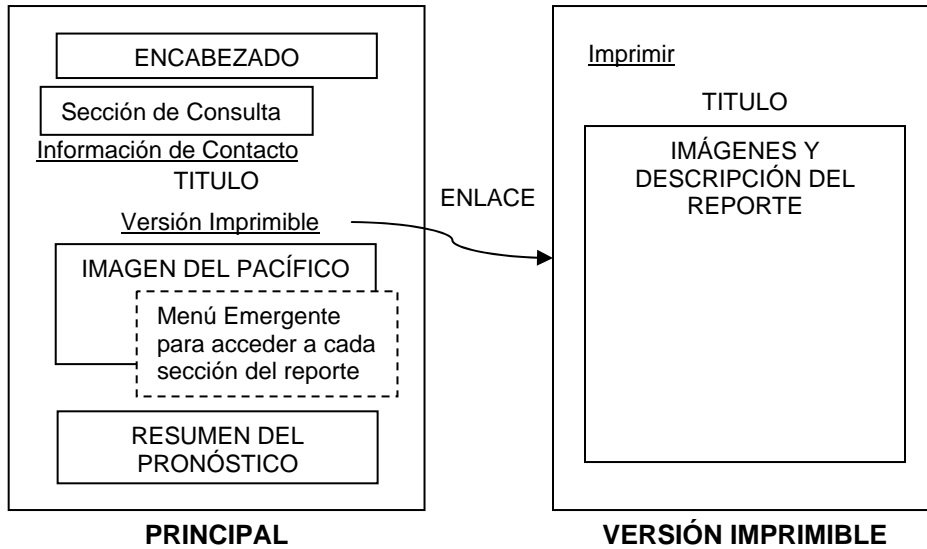
<b>Descripción de la Tarea</b>	<b>Días Estimados</b>
Crear el enlace que muestra información necesaria para ponerse en contacto con los responsables de los reportes meteomarineros.	1
Cambiar el entorno de las páginas Web, para que se ajuste a los formatos que utiliza el portal Web del CCCP.	2
Realizar una función que permita recordar los valores escritos en los formularios de creación de reportes, para que en caso de existir un error en la validación de los datos, se puedan volver a mostrar en el formulario.	3
Crear una función en la página Web de administración de pronósticos, que permita borrar todos los reportes generados hasta el momento, con el fin de vaciar la base de datos.	1
Generar una función en la página Web de administración, que permita listar un número determinado de reportes y adjuntar un menú de navegación a esta lista en caso que los reportes se excedan en número.	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

Con estas últimas tareas y junto con las que se planearon anteriormente, se logró ajustar el número de días estimados con el número de días que se planearon para esta iteración y así hacer un debido uso del tiempo planeado.

- **Diseño visual de los reportes.**

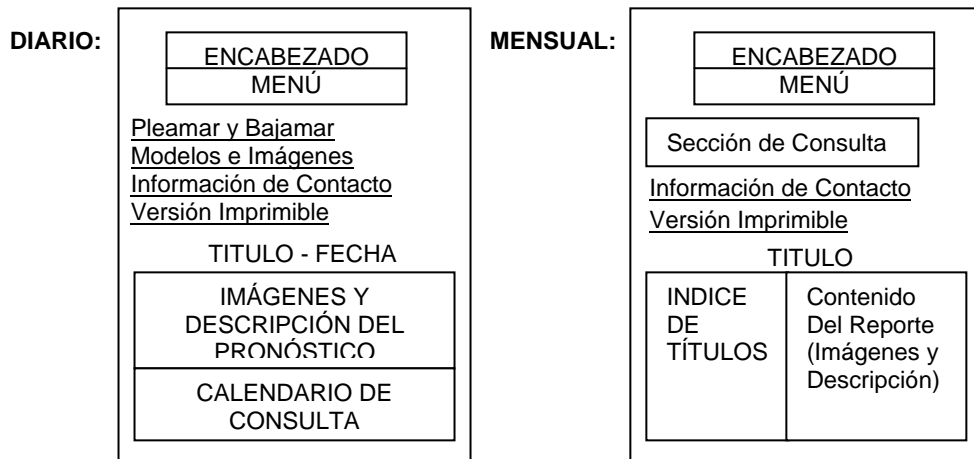
En el evento preliminar a la etapa de desarrollo, se realizó un diseño visual de las páginas Web que se crearan en esta iteración, con el fin de poder tener una concepción previa sobre los datos necesarios a desplegar y cómo estos se organizan dentro de la página Web. La figura 11 muestra los diseños para la visualización del reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”.

**Figura 11.** Diseño de las páginas Web para el reporte del pronóstico de “El Niño”



La figura 12 muestra los diseños de las páginas Web para la visualización de los reportes desarrollados en la iteración anterior, meteomarino diario y mensual.

**Figura 12.** Diseño de las páginas Web para los reportes meteomarino diario y mensual



#### 4.1.5.2 Desarrollo.

Una vez concluida la etapa de diseño, se procedió con la etapa de desarrollo en la que se ejecutarán las tareas asignadas. Como primera medida, se realizó la codificación de las páginas Web relacionadas con las historias de usuario 1 y 2, que tratan sobre la creación de las páginas de visualización del reporte de pronóstico del fenómeno de “El Niño”. En total se crearon dos (2) de ellas, la primera, muestra el reporte de manera dinámica haciendo uso de un menú emergente donde cada opción del menú enlaza y despliega la información de cada una de las secciones identificadas en el reporte. En esta misma página, se le permite al usuario acceder a reportes que han sido publicados, a la versión imprimible y a la información para contactar a los responsables del reporte.

Como segunda medida, se codificaron las tareas de la historia de usuario 7, que trata sobre la consulta a reportes históricos. Para llevar a cabo estas tareas, se agregó a las páginas Web de visualización de los reportes desarrollados en la iteración anterior una sección de consulta. Para el reporte del pronóstico meteorológico diario, se agregó un calendario dinámico y unas listas de selección para del mes de consulta para el reporte del fenómeno de “El Niño”.

Por último, se codificaron las “tareas generales” en formato “ventana emergente”. Estas tareas aunque implican pocas líneas de código o pequeñas funciones, brindan mayor funcionalidad a la interfase de usuario. Para la primera tarea de la tabla XX se implementó el sistema de contacto a los pronosticadores; la segunda afecta las características de visualización de la página, como son el color y el tamaño de la letra, el color de los enlaces, el color de fondo del documento, etc.; y con el desarrollo de la tercera tarea se busca conservar los datos diligenciados en el formulario en caso de que exista un error en ellos al tratar de validarlos, para ello, se hizo uso de cookies<sup>10</sup>, para guardar los datos provisionalmente en tanto se valida la información, en el caso que se superen los ciclos de validación se eliminan.

Las últimas dos tareas descritas en la tabla XX buscan agregar un par de funciones importantes para administrar la base de datos. La primera de ellas permite que el usuario *administrador* o *pronosticador* borre todos los reportes generados en alguna de las tres secciones (reporte meteorológico diario, reporte meteorológico mensual o reporte de “El Niño”) y la segunda tarea, permite visualizar y editar la lista de reportes generados en un número determinado por pantalla.

---

<sup>10</sup> Cookies: Mecanismo utilizado para que un servidor Web pueda leer y guardar información en el ordenador del cliente.

#### 4.1.5.3 Pruebas.

Las pruebas aplicadas se encuentran recopiladas en la tabla XX.

**Tabla XX.** Pruebas aplicadas a las tareas asignadas en la tercera iteración

COMPROBACIONES	APLICADA A:
Los datos que se muestra en la visualización del reporte de “El Niño” sean correctos.	Página de Visualización
Los enlaces a páginas Web alternas, sean correctos.	Página de Visualización
Las versiones imprimibles funcionen correctamente.	Página de Visualización
El mensaje de advertencia antes de eliminar todos los reportes.	Página de Administración
La eliminación de todos los reportes usando en enlace dispuesto para esa funcionalidad.	Página de Administración
Mostrar correctamente las listas de reportes y que el menú de navegación funcione correctamente.	Página de Administración
Los datos de los formularios se recuperen exitosamente.	Formularios de Inserción
La creación de las cookies necesarias para guardar los datos de los formularios.	Formularios de Inserción
La búsqueda de reportes históricos sea correcta.	Página de Visualización
El mensaje de error cuando no se encuentren los reportes históricos.	Página de Visualización

Pese a la finalización de todas las pruebas y comprobado el correcto funcionamiento del sistema desarrollado, el proceso aún no concluye. La siguiente etapa se denomina de “implantación” de la herramienta, esta etapa que no se encuentra dentro de la metodología usada, pero se considera igualmente importante a las etapas anteriores.

#### 4.1.5.4 Implantación.

La etapa de implantación, es una etapa donde el sistema desarrollado se pone en marcha para ser probado por los usuarios. Durante esta etapa, el usuario detectará los errores que desbordan el ciclo de pruebas realizadas desde la primera iteración y que en cierta medida afectan el funcionamiento del sistema.

Los errores encontrados que se encontraron durante esta etapa se encuentran recopilados en la tabla XXI, y el impacto que estos ocasionaron en el sistema fueron de bajo nivel, por lo tanto su corrección fue rápida y sencilla.

**Tabla XXI.** Errores encontrados en la etapa de implementación

DESCRIPCIÓN DEL ERROR	DETECTADO EN:
El número de días no cambia cuando se selecciona un mes diferente.	Formularios usados en la inserción o edición de los reportes meteomarineros.
La cookie empleada en los formularios, no se puede eliminar correctamente.	
El botones de enviar sigue activo cuando se hace clic en el botón cancelar, lo que genera un error si este llega a presionarse.	

## 4.2 MÓDULO WEB PARA EL PRONÓSTICO DE MAREAS

### 4.2.1 Análisis.

El pronóstico de mareas, es uno de los servicios más importantes que dispone el portal Web del CCCP. Este servicio, junto con el de los pronósticos meteomarineros, son los más utilizados por los usuarios del portal Web, debido a que la información que se ofrece, es de gran importancia para las actividades que estos desarrollan.

Actualmente, el módulo opera de la siguiente manera: en una página Web (formato HTML) se lista los diferentes meses en los cuales está disponible el pronóstico y junto a cada mes, un enlace que permite la descarga de un documento en PDF, el cual contiene una gráfica completa del comportamiento de la marea durante el mes. Finalmente, para cada uno de los meses, los días son enlaces que despliegan, en una ventana emergente, las gráficas del comportamiento de la marea en todos los puertos del pacífico, durante el correspondiente día. Para que sea posible esta última opción, es necesario crear una página Web, en formato HTML, por cada día y una imagen por cada puerto.

Analizando esta situación, se comprobó que el desarrollador, gastaba mucho tiempo en crear los pronósticos y que el gran número de páginas Web que se crean, ocupan demasiado espacio en el servidor. Por estas razones, se decidió mejorar dicho proceso haciendo uso de nuevas herramientas que permitieran agilizar esta actividad y a su vez utilizar menos espacio en disco en el servidor.

## 4.2.2 Planeación.

Para llevar a cabo la elaboración del módulo Web para el pronóstico de mareas, se definieron unas historias de usuario, las cuales se encuentran recopiladas en la tabla XXII.

**Tabla XXII** Historias de usuario del módulo Web para el pronóstico de mareas

Historia de Usuario		Prioridad		Días <sup>11</sup>
Nº	Descripción	Cliente	Técnica	Ideales
1	Permitir que el usuario pueda seleccionar entre los diferentes puertos en los cuales está disponible el pronóstico.	5	5	½
2	Para cada puerto, mostrar la gráfica del pronóstico del día, la gráfica del mes y la opción para descargar la gráfica del mes en un documento PDF.	5	4	1
3	Permitir que cuando se abra la página Web que muestra la información del pronóstico, automáticamente se visualice el pronóstico del actual día.	4	4	½
4	Permitir que la búsqueda del pronóstico de mareas de un día en especial, sea más dinámica.	4	4	½
<b>Total de días ideales</b>				<b>2 ½</b>

Debido a que la complejidad del módulo Web es baja y que el tiempo que se necesita para desarrollarlo es poco, se decidió hacer una única entrega, es decir, todo se reduce a una única iteración.

## 4.2.3 Diseño.

### 4.2.3.1 Metáfora del sistema.

El módulo Web para el pronóstico mareas, estará comprendido por una página Web inicial, en la que se muestra un mapa de la costa pacífica colombiana, con los cinco puertos más importantes. Cada puerto es un enlace que enlaza a una segunda página Web, en la que automáticamente se carga el pronóstico de la

---

<sup>11</sup> Para este caso no se usan semanas ideales, como lo dice la metodología, sino días ideales debido a que la complejidad del módulo es baja.

marea para la actual fecha. En esta misma página, también se dispone de un calendario dinámico que permite hacer consultas del pronóstico de marea para otras fechas, un enlace que permite descargar la gráfica completa del pronóstico del mes y un enlace que le permite regresar a la página Web principal, con el objeto de consultar el pronóstico de la marea en otro puerto.

#### 4.2.3.2 Tareas asignadas.

Las tareas que se llevaran a cabo para la realización de las historias de usuario se encuentran recopiladas en la tabla XXIII.

**Tabla XXIII** Tareas asignadas para el módulo Web del pronóstico de mareas

Descripción de la Tarea	Horas Estimadas
Crear la página Web principal y agregar los enlaces para los diferentes puertos.	3
Crear la página Web para la visualización del pronóstico de mareas.	8
Agregar un calendario dinámico a la página Web de visualización para hacer consultas de pronósticos de fechas diferentes.	5
Crear las funciones en la página Web de visualización para que se cargue automáticamente el pronóstico de la fecha actual.	4
<b>Total</b>	<b>20</b>

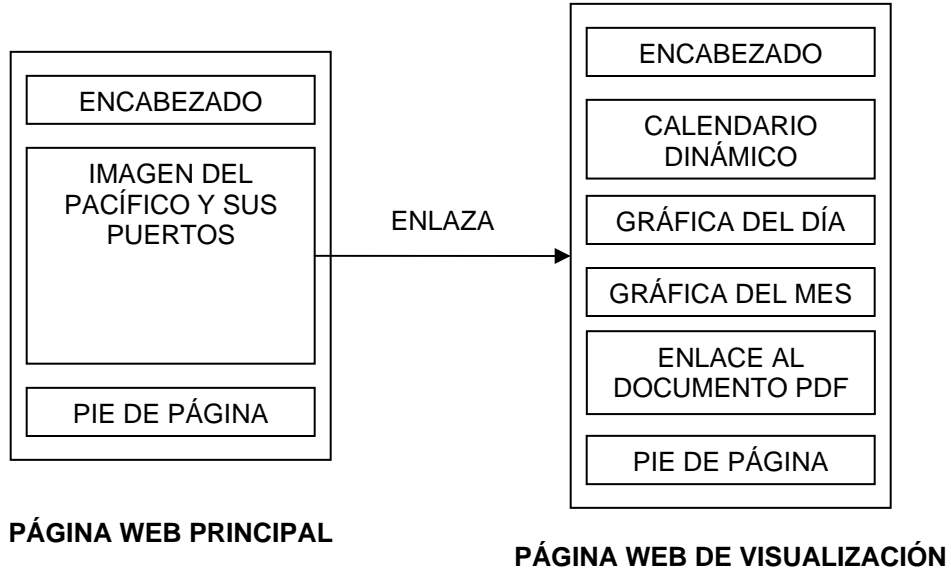
#### 4.2.3.3 Diseño visual.

Con el propósito de comprender mejor el módulo Web, se realizó un diseño visual que permitiese crear una concepción previa de las páginas Web a desarrollar. Este diseño se puede observar en la figura 13.

#### 4.2.4 Desarrollo.

Como primera parte del desarrollo, se creó la página Web principal del módulo. Esta primera página Web contiene un mapa del pacífico colombiano, en el cual se identifican los cinco puertos más importantes que son: Bahía Cupica, Bahía Solano, Buenaventura, Guapi y Tumaco. Como solo se utiliza una página Web para la visualización del pronóstico, es necesario conocer previamente que puerto es el que el usuario desea consultar el pronóstico, y para ello, se necesitó identificar cada puerto con un número, tal y como se muestra en la tabla XXIV.

**Figura 13.** Diseño de las páginas Web para el módulo Web del pronóstico de mareas



A cada puerto se le asoció un enlace, y a su vez, a cada enlace se le asoció, evento `OnClick`, una función en JavaScript. Esta función, copia en un campo invisible llamado *zona*, el número identificador del puerto y luego envía los datos del formulario, por el método `POST`, a la página Web de visualización. Con este procedimiento, en la página Web de visualización, se puede recuperar fácilmente el identificador del puerto, haciendo uso de las variables `$HTTP_POST_VARS` del lenguaje PHP.

**Tabla XXIV** Puertos importantes del pacífico

Ubicación del Puerto	Número Identificador
Bahía Cupica	1
Bahía Solano	2
Buenaventura	3
Guapi	4
Tumaco	5

Luego de crear la página Web principal, se continuó con la codificación de la página Web de visualización del pronóstico. Para esta codificación, primero se decidió estandarizar el nombre de las gráficas y del documento en PDF, que serán agregadas a esta página Web. En la tabla XXV se muestra estos estándares.

**Tabla XXV** Estándares para las gráficas y el documento PDF del pronóstico de mareas

Tipo	Formato del Nombre
Gráfica del Día	AñoMesDía.jpg
Gráfica del Mes	AñoMes.jpg
Documento PDF	AñoMes.pdf

Las gráficas y el documento en PDF, serán guardados en unas carpetas específicas. Para las gráficas, se usará la carpeta *imagenes* y dentro de ella una serie de carpetas que corresponden a cada uno de los puertos y para el documento en PDF, se usará la carpeta *pdf*. Con base en los estándares para los nombres y la ubicación física de los archivos, se implementaron líneas de código PHP, que permiten manipular la fecha y la ubicación de los archivos, y de esta forma poder utilizar una única página Web para visualizar el pronóstico de mareas de diferentes puertos en diferentes fechas.

Para que la búsqueda del pronóstico de una fecha dada sea muchos más rápida, se agregó a la página Web de visualización un calendario dinámico, en el cual cada día es un enlace y cuando se hace clic sobre el enlace, se le asignan a las variables *día*, *mes* y *año* la fecha seleccionada, para que con estas variables se puedan armar los nombres de las gráficas y del documento en PDF, que son agregadas a esta página Web. Además de esto, la página Web carga automáticamente el pronóstico de la fecha actual, gracias a que en esta página se agregaron unas líneas de código que consultan la fecha actual del servidor, que luego se asigna a las variables *día*, *mes* y *año* para que se puedan armar los nombres de las gráficas y del documento PDF, y así poder mostrarlas en la página Web.

#### **4.2.5 Pruebas.**

Las pruebas que se realizaron son pocas, pero no menos importantes. Estas están recopiladas en la tabla XXVI.

**Tabla XXVI** Pruebas aplicadas al módulo Web para el pronóstico de mareas

COMPROBACIONES	APLICADA A:
Cada enlace de los puertos, redirecciona correctamente a la página Web indicada.	Página Web principal
Se cargue automáticamente el pronóstico, cuando se abre por primera vez la página Web.	Página Web de visualización
Las consultas del pronóstico, con el calendario dinámico, sean correctas.	Página Web de visualización
El mensaje de “No disponible”, cuando el pronóstico no exista.	Página Web de visualización
Las gráficas y el documento PDF se carguen correctamente en la página Web.	Página Web de visualización

### 4.3 MÓDULO WEB PARA LA RESEÑA CARTOGRÁFICA DEL PACÍFICO

#### 4.3.1 Análisis.

El Área de Modelado Integral de Zonas Costeras (AMIZC) del CCCP, dentro de sus actividades, elabora los mapas geográficos o cartografía de las poblaciones costeras del pacífico colombiano. Estos mapas se elaboran, con el fin de poder utilizarlos como una ayuda en proyectos de investigación, pero también pueden ser vendidos a cualquier entidad o persona que los necesite. Para ello el comprador debe acercarse al centro de investigaciones y contactar al responsable del área para que le facilite el mapa que desee. El único problema que se presenta es que los compradores no saben con exactitud que mapas son los que se encuentran disponibles. Con el propósito de evitar este problema, se decidió realizar un módulo Web que permitiera mostrar detalles de los mapas disponibles. Este módulo Web permitirá que los compradores puedan consultar en línea, si el mapa que desean se encuentra o no disponible, y en caso de estar disponible, ver los detalles del mapa.

#### 4.3.2 Planeación.

Para llevar a cabo la elaboración del módulo Web para la reseña cartográfica del pacífico, se definieron unas historias de usuario, las cuales se encuentran recopiladas en la tabla XXVII.

**Tabla XXVII** Historias de usuario del módulo Web para la reseña cartográfica del pacífico

Historia de Usuario		Prioridad		Días <sup>12</sup>
Nº	Descripción	Cliente	Técnica	Ideales
1	Permitir que la consulta de los mapas existentes, sea interactiva.	5	4	1
2	Permitir que los detalles y la información asociada a los mapas, sea visible al usuario.	5	5	1
3	Mostrar la información necesaria, para que los usuarios puedan contactar con el área responsable de los mapas.	4	4	½
<b>Total de días ideales</b>				<b>2 ½</b>

Debido a que la complejidad del módulo Web es baja y que el tiempo que se necesita para desarrollarlo es poco, se decidió hacer una única entrega, es decir, todo se reduce a una única iteración.

### 4.3.3 Diseño.

#### 4.3.3.1 Metáfora del sistema.

El módulo Web para la reseña cartográfica del pacífico, está conformado por una página inicial, que contiene un mapa de los departamentos del pacífico. Cada departamento, tiene asociado un enlace que redirecciona a una página Web con el mapa del respectivo departamento. En el mapa de cada departamento, se identifican con un punto rojo las poblaciones en las que existe la cartografía. Para cada población, se asocia un enlace que abre una página Web con los detalles de la cartografía y otra información de interés. Si el usuario ha encontrado la cartografía que necesita, y desea comunicarse con el CCCP, en la página Web de cada departamento, hay un enlace, llamado *Contacto*, que muestra en una ventana emergente los datos más importantes, que le permiten comunicarse con el responsable de la cartografía.

<sup>12</sup> Para este caso no se usan semanas ideales, como lo dice la metodología, sino días ideales debido a que la complejidad del módulo es baja.

### 4.3.3.2 Tareas asignadas.

Las tareas que se llevaran a cabo para la realización de las historias de usuario se encuentran recopiladas en la tabla XXVIII.

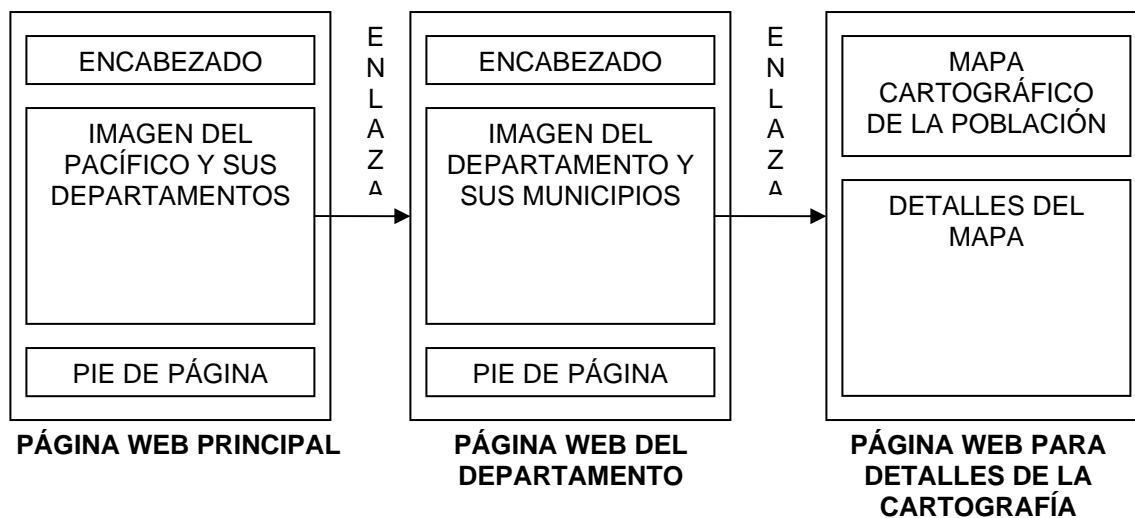
**Tabla XXVIII** Tareas asignadas para el módulo Web de la reseña cartográfica del pacífico

Descripción de la Tarea	Horas Estimadas
Crear la página Web principal y la de información de contacto.	3
Crear las páginas Web para cada departamento del pacífico.	8
Crear la página Web para los detalles de la cartografía.	8
Crear la tabla que contiene los detalles de la cartografía, en la base de datos.	1
<b>Total</b>	<b>20</b>

### 4.3.3.3 Diseño visual.

Con el propósito de comprender mejor el módulo Web, se realizó un diseño visual que permitiese crear una concepción previa de las páginas Web a desarrollar. Este diseño se puede observar en la figura 14.

**Figura 14.** Diseño de las páginas Web para el módulo Web de la reseña cartográfica del pacífico



#### 4.3.4 Desarrollo.

Como primera etapa del desarrollo, se creó una tabla en la base de datos llamada *nuke\_metadata*, para que guardara toda la información relacionada a la cartografía. La estructura de esta tabla de datos, se encuentra en la tabla XXIX.

**Tabla XXIX** Estructura de la tabla de datos para la reseña cartográfica del pacífico

Nombre del Campo	Tipo	Descripción
ID	Numérico	Número que identifica la población costera del pacífico.
nombreMapa	Texto	Nombre de la población.
descripcion	Texto	Resumen detallado del mapa.
proposito	Texto	Motivo por el cual fue realizado el mapa.
uso	Texto	Tipo de uso que se le da al mapa.
minNorte	Numérico	Norte mínimo del mapa.
maxNorte	Numérico	Norte máximo del mapa.
minEste	Numérico	Este mínimo del mapa.
maxEste	Numérico	Este máximo del mapa.
mesInicial	Numérico	Mes en el que se inició el desarrollo del mapa.
mesFinal	Numérico	Mes en el que se finalizó el desarrollo del mapa.
annoInicial	Numérico	Año en el que se inició el desarrollo del mapa.
annoFinal	Numérico	Año en el que se finalizó el desarrollo del mapa.
annoPublicacion	Numérico	Año en el que se publicó el mapa.
mantenimiento	Texto	Tipo de mantenimiento que se le hace al mapa.
categoriaTematica	Texto	Tipo de categoría a la que hace parte el mapa.
seguridadNacional	Opción (si/no)	Si es o no parte de la seguridad nacional.
restringido	Opción (si/no)	Si es o no restringido.

Los datos fueron importados, por medio de instrucciones SQL, de una tabla de datos que se había generado anteriormente, lo cual agilizó el proceso de ingreso de datos en la tabla.

Finalizada la creación de la tabla de datos, se procedió a crear la página Web principal y cada una de las páginas Web para los departamentos. La página Web principal, contiene una imagen del pacífico, con sus cuatro departamentos: Chocó,

Valle del Cauca, Cauca y Nariño; y cada departamento tiene asociado un enlace que redirecciona a la página Web correspondiente.

En la página Web de cada departamento, se incluye una imagen ampliada del departamento y en ella se pueden identificar claramente las poblaciones donde existe la cartografía. Cada población, tiene asociado un enlace. En este enlace, se ha agregado una función JavaScript en el evento OnClick; esta función copia en los siguientes valores: el ID de la población en el campo invisible *poblacion\_txt* y el nombre del departamento en el campo invisible *departamento\_txt*, y luego envía estos valores a la página Web de detalles, por el método POST. Estos valores pueden ser recuperados, usando las variables *\$HTTP\_POST\_VARS* del lenguaje PHP.

La codificación de la página Web de detalles se basó, en la información que recibe de las páginas Web de los departamentos. Con esta información, se hace una consulta SQL a la tabla de datos para que retorne los valores que serán usados en la página Web. La consulta SQL es la siguiente: `SELECT * FROM nuke_metadata WHERE ID=poblacion_txt`. Además de permitir realizar la consulta, estos datos permiten crear la ruta física de la imagen de la población, que se muestra en la página Web. Por ejemplo si la ciudad es Nariño y la población es Tumaco con ID = 67, la ruta donde se encuentra la imagen es *imagenes/narinho/* y el nombre de la imagen es *imagen\_67.jpg*.

Por último se creó la página Web para mostrar la información de contacto. Esta página Web se puede acceder desde cada una de las páginas Web de los departamentos, y muestra la siguiente información: nombre del responsable, dirección de correo electrónico, dirección del CCCP, teléfono y FAX.

#### 4.3.5 Pruebas.

Las pruebas que se realizaron se encuentran recopiladas en la tabla XXX.

**Tabla XXX** Pruebas aplicadas al módulo Web para la reseña cartográfica del pacífico

NOMBRE DE LA PRUEBA	APLICADA A:
Comprobar que los enlaces redireccionan a la página Web correspondiente.	Página Web principal y página Web de cada departamento
Verificar que la consulta en la base de datos sea exitosa.	Página Web de detalles.
Comprobar que la información desplegada en la página Web, corresponda a la población indicada.	Página Web de detalles.
Comprobar que se cargue correctamente la imagen de la población.	Página Web de detalles.

## 5. CONCLUSIONES

Gracias a las actividades realizadas durante la práctica, se logró ampliar los conocimientos en el desarrollo de proyectos Web y en el manejo de las herramientas y tecnologías necesarias para llevar a cabo el desarrollo de dichos proyectos.

Con el nuevo módulo Web para la visualización de los reportes del pronóstico meteomarinero, los usuarios podrán disponer de la información en cualquier momento y en cualquier parte con solo tener una conexión a Internet, lo cual es un gran beneficio para el usuario, ya que no tendrá limitantes como los que presentaba el anterior procedimiento.

A pesar de que la experiencia en el uso de la metodología XP son muy pocos, esta metodología permitió desarrollar satisfactoriamente las herramientas Web propuestas, con un alto grado de calidad, lo cual demuestra su baja complejidad y la efectividad para el desarrollo de proyectos.

Según los resultados obtenidos, se puede afirmar, que la metodología utilizada para solucionar los problemas propuestos, fue la correcta. Este hecho brinda una gran confiabilidad en el método y su próxima aplicación en otros proyectos.

## 6. PERSPECTIVAS A FUTURO

El módulo Web para pronósticos desarrollado durante esta práctica, está basado en los formatos que actualmente se manejan en la Central de Pronósticos del CCCP; estos formatos, están sujetos a cambios futuros en su estructura y presentación de los datos, por lo tanto, el módulo Web debe ajustarse a dichos cambios, para que siempre se mantenga actualizado.

Los pronósticos diarios, están basados en la información de las condiciones meteorológicas recolectadas durante el día; actualmente estas condiciones son publicadas en el portal Web del CCCP, utilizando una imagen que se actualiza con frecuencia; este método implica que el usuario solo puede observar las condiciones que se registraron en la última actualización. Como futuros cambios en el módulo Web, será muy apropiado incluirle a este módulo, una sección en la que se muestren las condiciones meteorológicas actuales, de una forma dinámica y organizada, en la que el usuario pueda disponer no solo de la última actualización de los datos, sino que también pueda tener acceso a condiciones registradas en horas diferentes.

En general, todos los módulos Web, pueden en un futuro, hacer uso de nuevas herramientas para la visualización de la información, como lo son las animaciones flash o los applets de Java. Estas herramientas cuentan con recursos que le permiten tener mayor interactividad con el usuario y mayor desempeño en la visualización de la información, por lo tanto es importante que estas herramientas sean incorporadas a los módulos Web, para que así, se pueda disponer de muchas más opciones que satisfagan las necesidades de los usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

CALERO SOLÍS, Manuel. Una explicación de la programación extrema (XP). V encuentro de usuarios xBase. Madrid, 2003.  
<http://www.willydev.net/descargas/prev/ExplicaXP.pdf>.  
[Consulta 3 de Septiembre de 2005].

CHARTE, Francisco. Programación Extrema: Una metodología de trabajo que va ganando terreno en los países más avanzados en cuanto a desarrollo. Windows TI magazine. No 63 (Abril 2002).  
[http://www.windowstimag.com/atrasados/2002/63\\_abr02/articulos/observa\\_extrema.asp](http://www.windowstimag.com/atrasados/2002/63_abr02/articulos/observa_extrema.asp). [Consulta: 3 de Septiembre de 2005].

RAMÍREZ ROMERO, Luz María. Programación Extrema. Entérate en Línea, Universidad Nacional Autónoma de México. (Mayo 2003).  
<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/dos/mayo/progext.htm>. [Consulta: 3 de Septiembre de 2005].

ROBLES, Gregorio. FERRER, Jorge. Programación Extrema y Software Libre. X-Ezine. No 2 (Octubre 2002). <http://ultimaorbita.com/raciel/x-ezine/x2/2x010-XP.html>. [Consulta: 3 de Septiembre de 2005].

WELLING, Luke. THOMSON, Laura. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*. 1ª ed. Madrid, España. Anaya Multimedia. 2003. 912 p.

WELLS, Don. Extreme Programming: A gentle introduction. (Febrero 28 de 2004).  
<http://www.extremeprogramming.org/index.html>. [Consulta 20 de Septiembre de 2005]

## **ANEXOS**

### **ANEXO A. FORMATO PARA LAS HISTORIAS DE USUARIO**

Formato utilizado en la etapa de planeación, para poder realizar la recolección de requerimientos.

### **ANEXO B. CITACIÓN A REUNIONES**

Oficio utilizado para hacer la convocatoria de las reuniones necesarias para la recolección de los requerimientos.

### **ANEXO C. ADAPTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO**

Actividades que se realizaron para poder obtener un ambiente propicio para la elaboración y ejecución de las pruebas de las herramientas Web propuestas.

### **ANEXO D. MANUAL DEL USUARIO DEL MÓDULO WEB DE PRONÓSTICOS METEOMARINOS**

Recopilación de los diferentes procesos que se deben efectuar para la instalación y manejo del módulo Web de Pronósticos Meteomarininos.



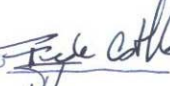

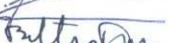
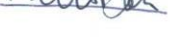

### **ANEXO E. FORMATOS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO WEB DE PRONÓSTICOS METEOMARINOS**

Presentación de los formatos de los reportes del pronóstico meteomarino usados para la elaboración de las páginas Web de visualización en el módulo Web.



## ANEXO B. CITACIÓN A REUNIONES

Figura 15. Formato utilizado para la citación a las reuniones de recolección de requerimientos

 ¡Siente tu bandera, crece en tu país!	<b>ARMADA NACIONAL</b> <b>DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA</b>  <b>CENTRO CONTROL CONTAMINACIÓN DEL PACÍFICO</b>
San Andrés de Tumaco, 03 de octubre de 2005	
Señores <b>CENTRAL DE PRONÓSTICOS CCCP</b> * Área de Oceanografía Operacional Tumaco	
Con el propósito de efectuar la recolección de los requerimientos necesarios para la elaboración del modulo Web de la Central de Pronósticos Meteorológicos, que llevará a cabo el practicante de Ingeniería de Sistemas, Sergio Luis Hernández Aguilar, me permito presentar la programación y el listado de asistentes a las reuniones a efectuar en la Biblioteca del CCCP:	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Martes 04 de octubre de 2005, 0800 PU Ruby Ortiz, PRACT Sergio Hernández, S2 Federico Castillo, S2 Oscar Fajardo, MA2 Juan Gabriel Rueda, MA2 David Beltrán.</li><li>▪ Miércoles 05 de octubre de 2005, 0800 MA2 Juan Gabriel Rueda.</li><li>▪ Jueves 06 de octubre de 2005, 0800 S2 Federico Castillo, S2 Oscar Fajardo y MA2 David Beltrán</li><li>▪ Lunes 10 de octubre de 2005, 1000 PU Ruby Ortiz, PRACT Sergio Hernández, S2 Federico Castillo, S2 Oscar Fajardo, MA2 Juan Gabriel Rueda, MA2 David Beltrán.</li><li>▪ Martes 11 de octubre de 2005, 0800 S2 Federico Castillo, S2 Oscar Fajardo y MA2 David Beltrán.</li><li>▪ Miércoles 12 de octubre de 2005, 0800 MA2 Juan Gabriel Rueda.</li></ul>	
Las observaciones una vez concluidas las fechas de reunión, deberán ser enviadas via correo electrónico al practicante al buzón <a href="mailto:serluhema@yahoo.es">serluhema@yahoo.es</a> .	
Agradecemos tomar atenta nota del presente oficio.	
Atentamente,	 S2 Federico Castillo  S2 Oscar Fajardo  MA2 Juan Rueda  MA2 David Beltrán
 <b>PU RUBY VIVIANA ORTIZ MARTINEZ</b> Responsable Área de Informática Centro Control Contaminación del Pacifico	
<b>"En los mares, en los ríos trabajamos unidos por Colombia"</b> Línea Anticorrupción DIMAR 01-8000-911670	

## **ANEXO C. ADAPTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO**

Para el correcto desarrollo de cada uno de los módulos Web elaborados, se realizaron ciertas actividades relacionadas con la adaptación del entorno de trabajo, como son la actualización del portal Web del Centro Control Contaminación del Pacífico, instalación del servidor de prueba e instalación del manejador de bases de datos a usar en la práctica.

Como primera medida, se llevó a cabo la instalación y configuración de la herramienta EasyPHP en el equipo de cómputo destinado para la práctica, la cual contiene el gestor de base de datos MySQL en el paquete administrativo PhpMyAdmin y el servidor Apache, con el propósito de hacer la validación del funcionamiento de las páginas Web en un servidor local y lograr una rápida respuesta y corrección de las mismas.

EasyPHP es un software de libre distribución y se puede descargar en su sitio Web <http://www.easyphp.org>. Su instalación es guiada por un asistente, por lo que resultó muy sencilla su instalación. La configuración no fue necesaria ya que el mismo software se configura durante la instalación. Por último se verificó que el servidor de Apache y el de MySQL hayan iniciado satisfactoriamente.

Para el PhpMyAdmin, se debió tener en cuenta la creación de un usuario que permita el acceso a las bases de datos que se van a crear, además, se debió modificar el archivo “config.inc.php”, definiendo el nombre de usuario y contraseña a crear. Si se desea puede dejarse con el usuario que viene por defecto y por lo tanto no se necesita hacer ningún cambio, pero por razones de seguridad es aconsejable hacerlo.

Una vez constatado el correcto funcionamiento de esta herramienta, se procedió a la instalación y configuración del paquete PHP–Nuke versión 7.7, cuyo sistema de administración de páginas Web es usado en el Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) para la publicación y generación de los artículos relacionados a las investigaciones que se desarrollan, y de los diferentes eventos y actos administrativos del Centro. PHP-Nuke, al igual que las demás herramientas de desarrollo utilizadas en la práctica también es de libre distribución bajo licencia GNU, disponible en el sitio Web: <http://www.phpnuke.org>. Actualmente el CCCP usa PHP–Nuke versión 6.5, así que se consideró su actualización a la última versión disponible en el Internet como una buena actividad de adaptación y familiarización con el lenguaje de desarrollo PHP y el gestor MySQL. La nueva versión brindará más seguridad y mejores herramientas de administración al portal del CCCP.

## ANEXO D. MANUAL DEL USUARIO DEL MÓDULO WEB DE PRONÓSTICOS METEOMARINOS

### INTRODUCCIÓN

El módulo Web para la administración y generación de los reportes del pronóstico meteomarino del pacífico colombiano, es una herramienta Web que permite almacenar en una base de datos, los datos necesarios para elaborar los diferentes reportes del pronóstico meteomarino generados en el Centro Control Contaminación del Pacífico, para que posteriormente el usuario pueda visualizarlos en un explorador Web. Este módulo cuenta con dos secciones, una para la administración de los reportes y otra para su visualización.

- Administración: permite la creación, modificación o eliminación de los reportes. Si el usuario que accede a esta sección es el *Administrador*, se pueden crear, modificar o eliminar usuarios *pronosticadores*.
- Visualización: permite visualizar el contenido de los reportes y consultar reportes de diferentes fechas. Esta sección está dividida en tres partes, una por cada tipo de reporte que se elabora.

Con el propósito de brindarle soporte al usuario en el manejo del módulo Web desarrollado, se creó este manual que describe todos los procesos que se deben seguir tanto para la instalación, como para las actividades que se ejecutan dentro de esta herramienta.

### REQUERIMIENTOS

Para la instalación del módulo Web, es necesario contar con:

- Suficiente espacio en disco, para poder guardar las imágenes que son necesarias para los reportes generados con el módulo Web.
- El siguiente software instalado en el servidor: Apache 1.3 o superior, MySQL 4.1 o superior y PHP 4.3 o superior. Para mayor facilidad, puede utilizar el software EasyPHP, paquete software de libre distribución y que contiene estas tres herramientas en un solo paquete. Para detalles de su instalación, vea en este manual el capítulo *Instalación de EasyPHP*.

Tanto para el administrador del módulo Web como para el usuario o cliente, únicamente deben contar con un navegador de Internet, para poder hacer uso de la herramienta.

## INSTALACIÓN

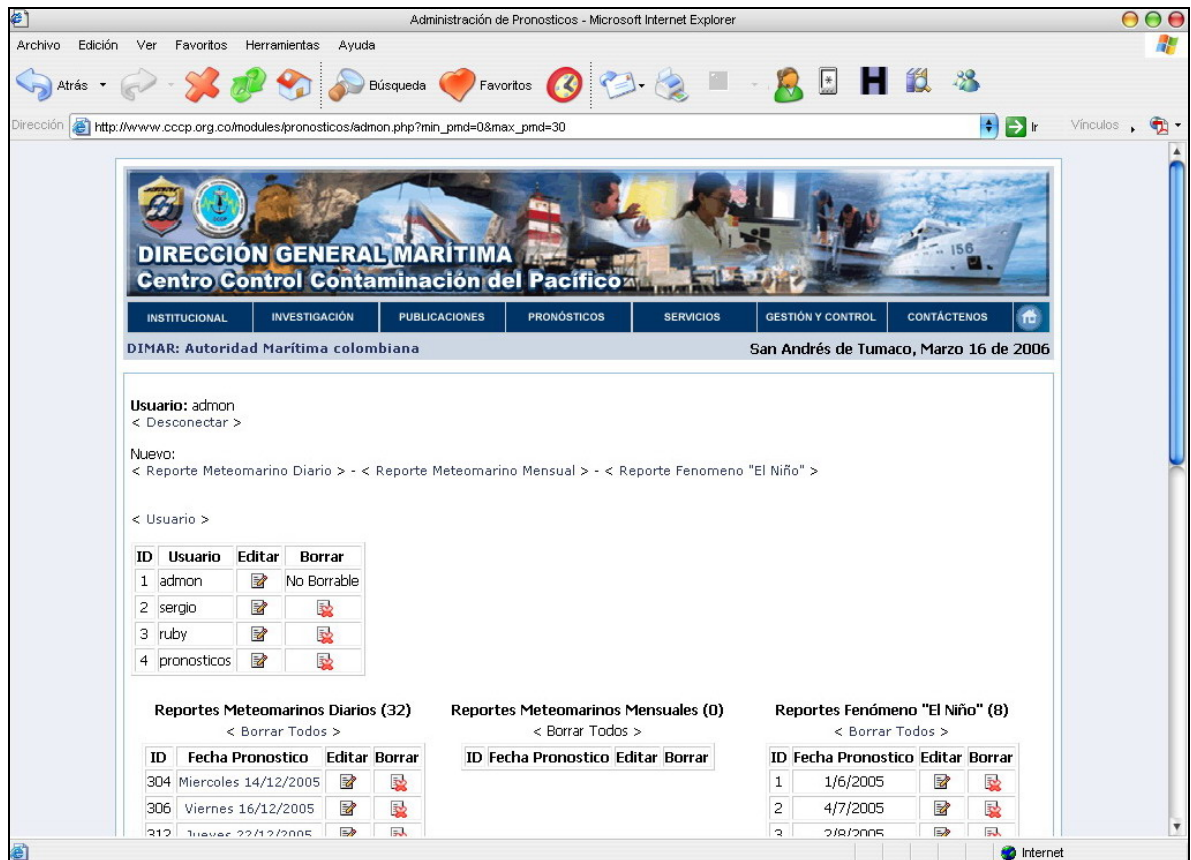
La instalación del módulo Web de pronósticos meteomarineros, consta de los siguientes pasos:

1. Descomprima el paquete *pronosticos.zip* en la carpeta dispuesta para el módulo. Al final de esta operación obtendrá una carpeta llamada *pronosticos* que contiene: los archivos fuente con extensión PHP, la carpeta de *imagenes*, la carpeta *base\_de\_datos* y la carpeta *tiny\_mce*. Esta última carpeta contiene los archivos fuente y las imágenes que permiten hacer de los *textarea*, utilizados en los formularios, un avanzado editor de texto, por lo tanto evite modificar dichos archivos.
2. Cree la base de datos, siguiendo alguno de los procedimientos siguientes:
  - Si el manejador de base de datos MySQL posee una herramienta para importar base de datos, utilice esta opción y seleccione el archivo *nuke.sql* ubicado en la carpeta *base\_de\_datos* para crear la base de datos y las tablas necesarias para el módulo Web.
  - Si no se dispone de una herramienta para importar, abra el archivo *nuke.sql* con un editor de texto y copie todo el contenido del documento. Luego haga una consulta SQL utilizando el texto copiado del archivo.
3. Modifique el archivo *conexion.php* en la línea de código donde se pide el usuario y la contraseña. Escriba en estos campos los valores que utiliza para el usuario utilizado en la conexión con el gestor de base de datos MySQL (por defecto este usuario es *root* y no tiene contraseña).
4. En el navegador Web, por ejemplo Internet Explorer o Mozilla Firefox, digite la dirección: <http://direccion del host/pronosticos/login.php>. Ingrese el usuario *admon* y la contraseña *moduloweb*.
5. De clic en usuario y llene el formulario con los datos solicitados para crear el usuario que generará los reportes del pronóstico. Este paso no es totalmente necesario, pero se aconseja hacerlo con el fin de que exista un usuario totalmente diferente al administrador para que genere los reportes.
6. Ahora basta con digitar en un navegador Web, la dirección <http://direccion del host/pronosticos/login.php>, acceder con el usuario *pronosticador* y comenzar a generar los reportes.

## INTERFAZ WEB

El módulo Web consta de dos secciones, la primera para la administración de los reportes y la segunda para las visualizaciones de los reportes generados en la primera sección.

**Figura 16.** Sección de administración del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos, ingresando como *Administrador*



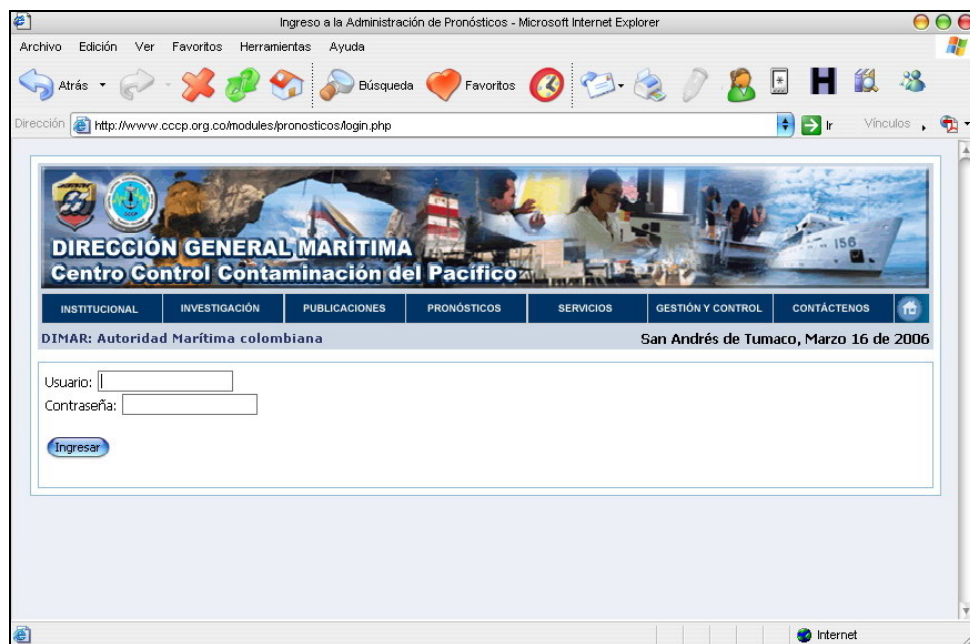
La sección de administración del módulo Web (Figura 16), solicita una autenticación del usuario (Figura 17), y los usuarios que están autorizados para esta sección son el *Administrador* y el *Pronosticador*. Las acciones que se pueden realizar en esta sección son las siguientes:

- *Agregar un reporte*, de clic en el reporte que quiere agregar (Reporte Meteomarino Diario, Reporte Meteomarino Mensual, Reporte Fenómeno “El Niño”), llene el formulario con todos los datos del reporte, de clic en

*Generar Reporte* y si los datos son correctos, aparecerá un mensaje de confirmación de la acción.

- *Editar un reporte*, ubique la lista del tipo de reporte a editar, busque el reporte y de clic en la imagen titulada *editar*, en el formulario presentado, realice los cambios necesarios y de clic en el botón *Actualizar Reporte*, si son correctos los datos, aparecerá un mensaje notificando la correcta actualización de los datos.
- *Eliminar un reporte*, ubique la lista del tipo de reporte a eliminar, busque el reporte y de clic en la imagen titulada *eliminar*, en el cuadro de dialogo presentado, de clic en el botón *Aceptar* y espere a que se recargue la página Web.
- *Eliminar una lista de reportes*, ubique la lista del tipo de reporte a eliminar, en el encabezado de la lista, de clic en el enlace *Borrar Todos*, en el cuadro de diálogo desplegado, de clic en el botón *Aceptar* y espere a que se recargue la página Web. Esta operación eliminará todos los reportes que se han guardado en la base de datos, por lo tanto esté totalmente seguro de borrarlos ya que no habrá manera de recuperarlos.
- *Finalizar sesión*, de clic en el enlace *Desconectar* y si la operación se realiza con éxito, aparecerá un mensaje de confirmación y se redireccionará automáticamente a la ventana de autenticación del usuario.

**Figura 17.** Ventana de autenticación del usuario para la sección de administración del módulo Web de Pronósticos Meteomarineros

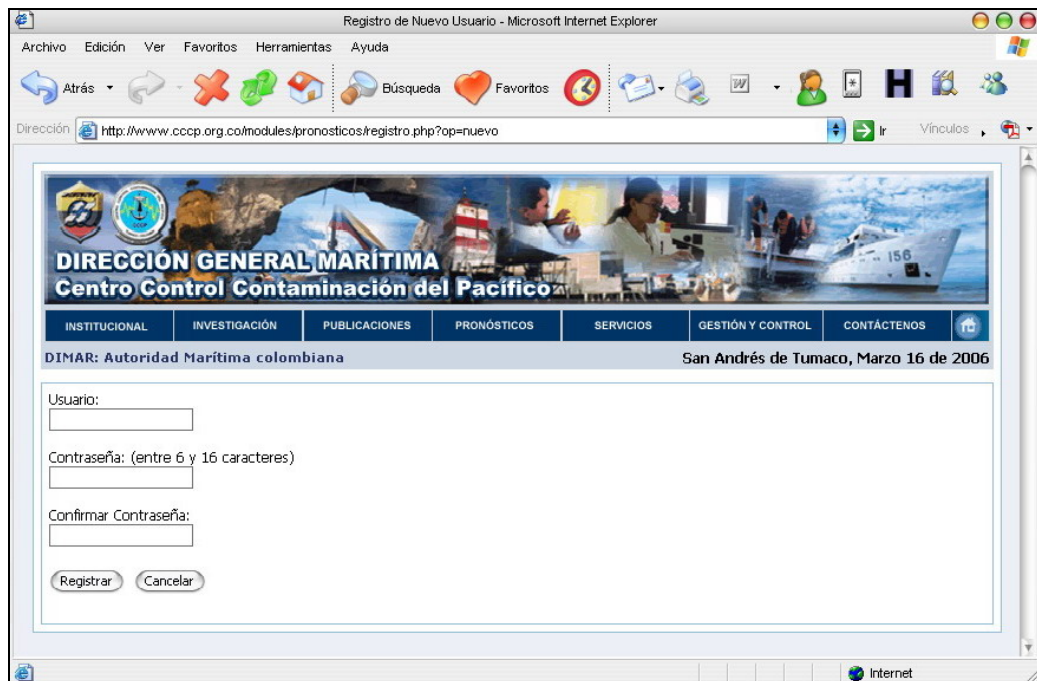


... las siguientes acciones solo son visibles, únicamente cuando el usuario es el Administrador.

- *Agregar un usuario*, de clic en el enlace *usuario*, llene el formulario (Figura 18) con los datos requeridos, de clic en el botón *Registrar* y si los datos son correctos aparecerá un mensaje notificando el ingreso correcto del usuario.
- *Editar un usuario*, en la lista de usuarios, busque el usuario y de clic en la imagen titulada *editar*, en el formulario presentado, realice los cambios necesarios, de clic en el botón *Actualizar* y si los datos son correctos aparecerá un mensaje de confirmación de la actualización de los datos.
- *Eliminar un usuario*, en la lista de usuarios, busque el usuario y de clic en la imagen titulada *eliminar*, haga clic en el botón *Aceptar* del cuadro de dialogo desplegado y espere a que se recargue la página Web.

Las tablas XXXI, XXXII y XXXIII explican cada uno de los campos que contiene el formulario usado para generar o editar el reporte del pronóstico meteomarinero diario, meteomarinero mensual y fenómeno de “El Niño” respectivamente. Debido al gran número de campos, estos pueden aparecer agrupados bajo un mismo nombre.

**Figura 18.** Formulario para agregar un usuario nuevo o para editar los datos de uno existente del módulo Web de Pronósticos Meteomarinos



The image shows a screenshot of a web browser window titled "Registro de Nuevo Usuario - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL: <http://www.cccp.org.co/modules/pronosticos/registro.php?op=nuevo>. The page header features the logo of the "DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA Centro Control Contaminación del Pacífico" and a navigation menu with items: INSTITUCIONAL, INVESTIGACIÓN, PUBLICACIONES, PRONÓSTICOS, SERVICIOS, GESTIÓN Y CONTROL, and CONTACTENOS. Below the header, it says "DIMAR: Autoridad Marítima colombiana" and "San Andrés de Tumaco, Marzo 16 de 2006". The main content area contains a registration form with the following fields and buttons:

- Usuario:
- Contraseña: (entre 6 y 16 caracteres)
- Confirmar Contraseña:
- Buttons: Registrar, Cancelar

**Tabla XXXI** Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico Meteomarino Diario

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
RMD/LPC No	Caja de texto	Número de identificación del reporte generado en el presente año. Es un campo obligatorio.
Dia1	Lista de selección	Día de la semana para el cual se hace el pronóstico.
Dia2	Lista de selección	Día del mes para el cual se hace el pronóstico.
Mes1	Lista de selección	Mes para el cual se hace el pronóstico.
Anno1	Caja de texto	Año para el cual se hace el pronóstico.
Ubicación Foto	Cajas de texto	Ruta en la cual se encuentra la imagen necesaria para el reporte. Si no hay imagen, se debe dejar vacío.
Pie de Foto	Cajas de texto	Pequeña descripción de la imagen.
Fuente	Listas de selección	Lista de fuentes de la cual se obtienen las imágenes. Si es propia, se debe seleccionar la opción en blanco.
Condiciones pronosticadas	Área de texto	Texto que resume las condiciones atmosféricas pronosticadas para la fecha (dia1, dia2, mes1 y anno1).
Dir Viento	Lista de selección	Lista de la posible dirección del viento.
Vel Viento (mínima, máxima y mayor)	Cajas de texto	Valor de la velocidad del viento mínima, máxima y la mayor velocidad pronosticada.
Dir Ola	Lista de selección	Lista de la posible dirección de la ola.
Alt Ola (mínima, máxima y mayor)	Cajas de texto	Valor de la altura de la ola mínima, máxima y mayor altura pronosticada.
Per Ola	Caja de texto	Pronóstico del periodo de las olas.
Categoría del cielo	Lista de selección	Lista de las diferentes categorías que puede presentar el cielo.
Fenómeno	Lista de selección	Fenómeno atmosférico pronosticado.
Pronostico de pleamares y bajamares	Área de texto	Tabla que muestra los pronósticos de pleamar y bajamar en los puertos más importantes de la costa pacífica colombiana.
Dia3	Lista de selección	Día de la semana en el que se hace el pronóstico.
Dia4	Lista de selección	Día del mes en el que se hace el pronóstico.
Mes2	Lista de selección	Mes en el que se hace el pronóstico.
Anno2	Caja de texto	Año en el que se hace el pronóstico.
Condiciones actuales	Área de texto	Texto que resume las condiciones atmosféricas presentadas en la actual fecha (dia3, dia4, mes2 y anno2).

Hora de actualización	Caja de texto	Fecha y hora en la cual se elabora el reporte.
Pronosticador	Caja de texto	Nombre del responsable de generar el reporte.
Fuentes Generales	Caja de texto	Fuentes utilizadas para generar el reporte.

**Tabla XXXII** Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico Meteomarino Mensual.

Nombre del campo	Tipo	Descripción
No	Caja de texto	Número de identificación del reporte generado en el presente año. Es un campo obligatorio.
Mes	Lista de selección	Mes para el cual se hace el pronóstico.
Anno	Caja de texto	Año para el cual se hace el pronóstico.
Ubicación Foto	Cajas de texto	Ruta en la cual se encuentra la imagen necesaria para el reporte. Si no hay imagen, se debe dejar vacío.
Pie de Foto	Cajas de texto	Pequeña descripción de la imagen.
Fuente	Listas de selección	Lista de fuentes de la cual se obtienen las imágenes. Si es propia, se debe seleccionar la opción en blanco.
ZCIT	Área de texto	Texto que describe el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical en el pacífico colombiano.
TSM en el pacífico.	Área de texto	Texto que describe las condiciones de temperatura superficial del mar (TSM) en el pacífico colombiano.
TSM y salinidad en estación No 5	Área de texto	Texto que describe la temperatura superficial del mar y la salinidad en la columna de agua de la estación fija No 5, ubicada a 10 millas de Tumaco.
TSM en el puerto de Tumaco	Área de texto	Texto que describe las condiciones de temperatura superficial del mar en el puerto de Tumaco.
Parámetros meteorológicos - IDEAM	Áreas de texto	Textos que describen el comportamiento de los parámetros meteorológicos registrados en la estación climatológica del IDEAM en el CCCP. (Temperatura ambiente, precipitación y humedad relativa).
Tabla calculada por el CCCP	Área de texto	Tabla que muestra los valores mensuales e históricos calculados por el CCCP, para los diferentes parámetros meteorológicos.

Condiciones Pronosticadas	Áreas de texto	Textos que describen las condiciones océano-atmosféricas pronosticadas en la cuenca del pacífico colombiano. (Viento, precipitación y altura de la ola).
Director	Área de texto	Nombre del director del CCCP.
Revisión	Área de texto	Nombre de la persona que revisa el reporte.
Elaboración	Área de texto	Nombre de la persona que elabora el reporte.

**Tabla XXXIII** Descripción de los campos utilizados en el formulario para generar o editar el reporte del Pronóstico del Fenómeno de “El Niño”.

<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
No	Caja de texto	Número de identificación del reporte generado en el presente año. Es un campo obligatorio.
Día	Lista de selección	Día del mes en el cual se hace el pronóstico.
Mes	Lista de selección	Mes en el cual se hace el pronóstico.
Anno	Caja de texto	Año en el cual se hace el pronóstico.
Ubicación Foto	Cajas de texto	Ruta en la cual se encuentra la imagen necesaria para el reporte. Si no hay imagen, se debe dejar vacío.
Pie de Foto	Cajas de texto	Pequeña descripción de la imagen.
Fuente	Listas de selección	Lista de fuentes de la cual se obtienen las imágenes. Si es propia, se debe seleccionar la opción en blanco.
Condiciones oceanográficas	Área de texto	Texto que describe las condiciones oceanográficas presentadas en el pacífico ecuatorial.
Mes Inicial	Lista de selección	Mes inicial para el periodo de estudio de la temperatura superficial del mar (TSM) en las regiones de “El Niño”.
Anno Inicial	Caja de texto	Año inicial para el periodo de estudio de la TSM en las regiones de “El Niño”.
Mes Final	Lista de selección	Mes final para el periodo de estudio de la TSM en las regiones de “El Niño”.
Anno Final	Caja de texto	Año final para el periodo de estudio de la TSM en las regiones de “El Niño”.
Anomalías TSM	Área de texto	Texto que describe la serie de tiempo semanal de anomalías TSM para las regiones de “El Niño”.
Secciones de Temperatura – Longitud Profundidad	Área de texto	Texto que describe la temperatura presentada en las regiones de “El Niño” según la longitud y la profundidad.

Condiciones Meteorológicas	Áreas de texto	Textos que describen las condiciones meteorológicas en el pacífico ecuatorial. (Vientos y probabilidad de precipitación).
Conclusiones	Área de texto	Texto que resume las condiciones océano-atmosféricas pronosticadas en las regiones de “El Niño”.

## POLÍTICAS

Las siguientes políticas están encaminadas a establecer una estandarización en el manejo de las imágenes necesarias para elaborar los reportes, por lo tanto es importante tenerlas en cuenta a la hora de su elaboración.

### I. Respecto a la ruta física de las imágenes.

Las imágenes usadas en los reportes, serán ubicadas en una carpeta específica según una jerarquía de carpetas previamente establecida. Esta jerarquía es la siguiente: en la carpeta *imagenes*, según el tipo de reporte que se esté elaborando, se debe seleccionar entre las carpetas *reportesPMD*, *reportesPMM* y *reportesPFN* que corresponden al pronóstico meteomarino diario, pronóstico meteomarino mensual y pronóstico fenómeno “El Niño” respectivamente. En esta carpeta, se debe buscar la carpeta correspondiente al año del pronóstico, si no existe debe crearse; y por último, dentro de esta carpeta, se abre la carpeta con el nombre del mes correspondiente al mes del reporte, si no existe debe crearse. Un ejemplo es el siguiente: una imagen del reporte meteomarino diario del mes de febrero y año 2006 tendrá la siguiente ruta física *imagenes/reportesPMD/2006/febrero/nombre\_imagen*.

### II. Respecto al nombre de las imágenes.

Las imágenes usadas en los reportes del pronóstico meteomarino diario, serán guardadas según las siguientes indicaciones: para los modelos, las imágenes tendrán la siguiente estructura *DDHHMM.jpg*, donde DD es el número del día a la cual pertenece la imagen, HH la hora en la que se hace el modelo (si la hora es menor que 12 se debe anteponer un cero al número de la hora) y MM el minuto en la que se hace el modelo. Para las imágenes de satélite, tendrán la siguiente estructura *MESDIASATXX.jpg*, donde MES es la abreviatura del mes al cual pertenece la imagen de satélite, DIA el día del correspondiente mes y XX es el número de la imagen de satélite (si el número de la imagen es menor a 10 se debe anteponer un cero).

### III. Respeto a las características físicas de las imágenes.

Las imágenes usadas para los reportes, deberán tener un tamaño adecuado, preferiblemente por debajo de los 40Kb de espacio en disco, para que su carga en el explorador sea lo más rápida posible. También deberán tener un ancho aproximado a los 250 píxeles, para que puedan ser claramente visibles.

Las siguientes políticas están encaminadas a mantener la seguridad del módulo Web.

### IV. Respeto a los perfiles de acceso.

Los usuarios autorizados para poder ingresar a la administración del módulo Web son el *administrador* y el *pronosticador*, estos últimos solo pueden ser creados, editados o eliminados por el *administrador*. Las actividades que pueden realizar cada uno de estos usuarios se encuentran enumeradas en el capítulo de Interfaz Web de este manual.

### V. Respeto a las copias de seguridad de la base de datos.

La base de datos deberá ser respaldada cada fin de mes con el fin de evitar pérdidas no deseadas de información y como punto de comparación en caso de irregularidades en la información. Para lograr este fin, el *administrador*, deberá exportar las tablas y las consultas SQL de creación de registros mediante PhpMyAdmin y guardar una copia del archivo generado, en un medio extraíble ya sea CD o disco de 3 ½" y otra copia en el servidor dentro de la carpeta *pronosticos/base\_de\_datos/*.

## INSTALACIÓN DE EasyPHP

EasyPHP, es un paquete software de libre distribución, que contiene tres herramientas: MySQL junto con PhpMyAdmin para administrar las bases de datos, servidor Apache para administrar los sitios Web, y soporte para el lenguaje PHP. Estas tres herramientas se pueden conseguir por separado, pero para nuestro caso, usaremos de preferencia el EasyPHP.

Para la instalación del EasyPHP, se siguen los siguientes pasos:

1. Descargue la última versión del software EasyPHP en el sitio Web <http://www.easyphp.org>.
2. Ejecute el archivo que acaba de descargar y siga las instrucciones que se indican.

3. Cuando finalice la instalación, ejecute el programa EasyPHP y espere a que en la ventana desplegada, se cargue correctamente el servidor Apache y MySQL.

Si el equipo en el que se instaló el software, está dentro de una red, es preferible que realice los siguientes pasos, para proporcionarle seguridad a sus bases de datos.

1. En el icono que se encuentra en la barra de tareas (es una letra 'e'), de clic derecho y en la opción configuración, seleccione PhpMyAdmin.
2. En la ventana del explorador Web desplegada, busque la opción en la que se pide seleccionar una base de datos, y seleccione *mysql*.
3. En la parte izquierda de la ventana, busque la palabra *user* y de clic en la imagen que aparece junto a esta palabra.
4. En la tabla que se muestra, de clic en la imagen en forma de lápiz y que se titula *editar*.
5. En el campo *password*, escriba una clave personal y que pueda recordar fácilmente, luego de clic en *Continuar* para finalizar.

Terminados todos estos pasos, el equipo ha quedado completamente configurado para usarlo como servidor Web.

## ANEXO E. FORMATOS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO WEB DE PRONÓSTICOS METEOMARINOS

Para realizar las páginas Web de visualización de los reportes meteomarinos, se usó los formatos que se usan para la generación de los reportes. Estos formatos fueron la base para la realización de los formularios utilizados en la generación de los reportes y para el desarrollo de la página Web que permite la vista de impresión de los reportes. En las figuras 19, 20 y 21 se puede observar dichos formatos.

**Figura 19.** Formato para el reporte del pronóstico meteomarino diario

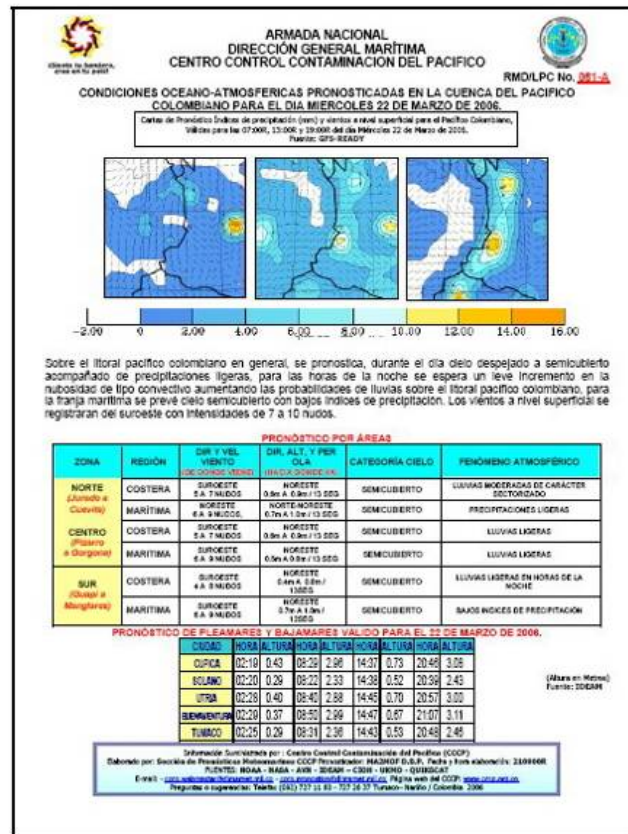


Figura 20. Formato para el reporte del pronóstico meteorológico mensual

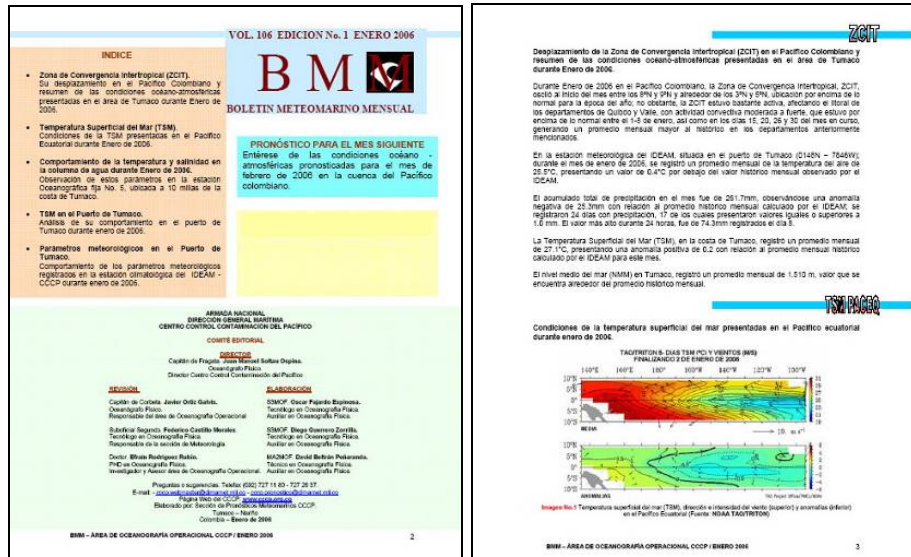


Figura 21. Formato para el reporte del pronóstico del fenómeno de “El Niño”

