

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática.



“Web Operativa Para el Pronóstico Meteorológico”
Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático.

Autor

Lurienky Santander Ortega

Tutor

Ing. Ronny Ceballo Pérez.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2008-2009.

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática, de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Lurienky Santander Ortega.

Nombre completo del autor

Ing. Ronny Ceballo Pérez

Nombre completo del tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano(a)

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que de alguna forma hicieron posible la realización de este software.

Dedicatoria

A mis padres.

A mi tutor.

Y a toda la gente buena del mundo.

Resumen

El presente trabajo lleva por nombre Web Operativa para el Pronóstico Meteorológico. El objetivo propuesto es desarrollar un producto de carácter nacional, que cuente con elementos visuales agradables e informativos, que brinde una interfaz cómoda e ilustrativa para una rápida elaboración de pronósticos meteorológicos, que sea de uso sencillo y a la vez poderoso.

Nuestro país cuenta con un Sistema Nacional de Pronósticos que forma parte de la vigilancia meteorológica nacional del Instituto de Meteorología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Como parte de esto los centros meteorológicos tienen un sistema de pronósticos para mantenerse actualizados con la situación meteorológica nacional; pero adolecen de un sistema especializado para que la realización de esta tarea se haga de una manera rápida y eficaz. Se necesita información almacenada con la organización necesaria para un pronóstico rápido y eficaz, que le brinde facilidades a los pronosticadores de realizar con rapidez y elegancia su desempeño laboral.

El objetivo propuesto es desarrollar un producto, que brinde una interfaz cómoda e ilustrativa, que permita almacenar y consultar información relacionada con la elaboración del pronóstico meteorológico y que sea de uso sencillo y a la vez poderoso.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación Teórica	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 La meteorología.....	2
1.2.1 La predicción del estado del tiempo	2
1.3 Descripción del dominio del problema.....	7
1.4 Descripción general de la investigación	8
1.4.1 Objeto de estudio y campo de acción	9
1.4.2 Situación problemática y problema a resolver	9
1.5 Preguntas científicas e idea a defender.....	10
1.6 Objetivo General	10
1.7 Objetivos específicos.....	10
1.8 Solución propuesta	11
1.9 Tareas a desarrollar y métodos	12
1.10 Aportes prácticos	12
1.11 Conclusiones.....	13
Capítulo II. Tendencias tecnológicas.....	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Herramientas.....	14
2.3 Lenguajes de programación.....	16
2.4 Metodologías utilizadas.....	19
2.5 Conclusiones.....	21
Capítulo III. Modelo del Negocio	22
3.1 Introducción.....	22
3.2 Descripción de los modelos del negocio	22
3.3 Reglas del negocio a considerar	23
3.4 Modelo de casos de uso del negocio	23
3.4.1 Actores y trabajadores del negocio.....	23
3.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio	24
3.4.3 Descripción de los casos de uso del negocio	25
3.4.4 Diagrama de actividades del negocio	27
3.4.5 Modelo de objetos del negocio.....	30
3.5 Conclusiones.....	30
Capítulo IV. Descripción de la solución propuesta	31
4.1 Introducción.....	31
4.2 Descripción del modelo del sistema	31
4.3 Modelación del modelo del sistema	31
4.3.1 Requerimientos funcionales	31
4.3.2 Requerimientos no funcionales	33
4.3.3 Actores del modelo del sistema.....	36
4.3.4 Casos de uso del sistema	36
4.3.5 Diagrama de casos de uso del sistema.....	37
4.3.6 Descripción de casos de uso del sistema	38
4.4 Construcción del sistema.	45

4.4.1 Diagrama clases de diseño.....	45
4.4.2 Diagramas del modelo lógico de datos.....	54
4.4.3 Diagramas del modelo físico de datos.....	55
4.4.4 Diagramas de implementación.	56
4.5 Principios de diseño del sistema.....	57
4.5.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.....	57
4.5.2 Tratamiento de errores.....	58
4.5.3 Concepción general de la ayuda.	58
4.5.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.....	58
4.6 Conclusiones.....	59
Capítulo V. Estudio de factibilidad	60
5.1 Introducción.....	60
5.2 Planificación basada en casos de uso.	60
5.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.	60
5.2.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.....	61
5.2.3 – Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.....	64
5.3 Beneficios tangibles e intangibles.	65
5.4 Análisis de costos y beneficios.....	65
5.4 Conclusiones.....	67
Conclusiones.....	68
Recomendaciones	69
Referencias Bibliográficas.....	70
Bibliografía.....	71
Prototipos.....	72

Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	24
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	24
Tabla 3. Descripción del caso de uso Obtener información actualizada	26
Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio Solicitar contenido	27
Tabla 5. Actores del sistema.....	36
Tabla 6. Descripción del caso de uso Autenticarse	39
Tabla 7. Descripción del caso de uso Gestionar usuarios	40
Tabla 8. Descripción del caso de uso Gestionar categorías	40
Tabla 9. Descripción del caso de uso Gestionar elementos.....	41
Tabla 10. Descripción del caso de uso Gestionar contenidos	41
Tabla 11. Descripción del caso de uso Gestionar alertas.....	42
Tabla 12. Descripción del caso de uso Gestionar mensajes.....	43
Tabla 13. Descripción del caso de uso Gestionar mensajes no leídos	43
Tabla 14. Descripción del caso de uso Gestionar favoritos.....	44
Tabla 15. Descripción del caso de uso Consultar ayuda	44
Tabla 16. Descripción del caso de uso Salir del sistema	45
Tabla 17. Factor de complejidad técnica	63
Tabla 18. Factor de ambiente	63
Tabla 19. Porcentajes de trabajo	65
Tabla 20. Resumen final	67

Índice de Figuras

Figura 1. Diagramas de casos de uso del negocio	25
Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Obtener información actualizada	28
Figura 3. Diagramas de actividades del casos de uso Solicitar contenido	29
Figura 4. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	30
Figura 5. Diagrama de casos de uso del sistema	38
Figura 6. Diagrama de clases Web para autenticarse.....	46
Figura 7. Diagrama de clases Web para Gestionar usuarios.....	47
Figura 8. Diagrama de clases Web para Gestionar categorías	48
Figura 9. Diagrama de clases Web para Gestionar elementos	49
Figura 10. Diagrama de clases Web para Gestionar contenidos	50
Figura 11. Diagrama de clases Web para Gestionar alertas.....	51
Figura 12. Diagrama de clases Web para Gestionar mensajes.....	52
Figura 13. Diagrama de clases Web para Gestionar mensajes no leídos	52
Figura 14. Diagrama de clases Web para Gestionar favoritos.....	53
Figura 15. Diagrama de clases Web para Consultar ayuda	53
Figura 16. Diagrama de clases Web para Salir del sistema.....	54
Figura 17. Diagrama del modelo lógico de datos	55
Figura 18. Diagrama del modelo físico de datos	56
Figura 19. Diagrama de implementación	57

Introducción

La ciencia de la computación ha devenido en herramienta imprescindible en la sociedad humana desde las últimas décadas del siglo XX, no existiendo rama de la actividad del hombre donde las máquinas computadoras no jueguen un papel importante, muchas veces imprescindible. Las nuevas tecnologías informáticas se benefician con la posibilidad de un tratamiento de la información de forma rápida y precisa, siendo esto vital para la vida moderna y muy en especial para la ciencia actual.

La ciencia meteorológica se auxilia de manera efectiva de la informática, aprovechando las ventajas de una creciente velocidad de cálculo, una capacidad de almacenamiento de datos considerablemente grande y un acceso a los mismos preciso y de la forma más eficiente y rápida disponible en la actualidad.

Dentro del objeto de estudio de la Meteorología se encuentra la emisión del pronóstico. Un pronóstico meteorológico, también conocido como pronóstico del tiempo, es un informe sobre las condiciones meteorológicas previstas durante un tiempo o período y para un área o porción de espacio aéreo determinado.

En la preparación de un pronóstico meteorológico es de vital importancia poseer una herramienta que facilite el trabajo con la información actualizada y determinante para la realización efectiva del mismo. Poner a disposición de los pronosticadores herramientas informáticas especializadas en la labor investigativa y de vigilancia significa un paso de avance considerable en el desarrollo de esta actividad con una importancia trascendental debido al peligro real que representan muchos organismos ciclónicos para la economía y la sociedad cubanas.

Capítulo I. Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

El contenido de este capítulo es la base de la fundamentación teórica del tema que se va a desarrollar. En él se expone una descripción de los conceptos asociados al problema, describiendo la situación problemática y enunciando el problema a resolver. Se abordan el objeto de estudio y el campo de acción, se brinda un análisis y descripción de otras soluciones existentes en Cuba describiendo además la solución propuesta.

1.2 La meteorología

La meteorología (del griego μετεωρολογία, meteoros: alto o elevado y logos: tratado) es la ciencia que estudia la atmósfera, comprende el estudio del tiempo y el clima y se ocupa del estudio físico, dinámico y químico de la atmósfera terrestre.[1]

Mediante el estudio de los fenómenos que ocurren en la atmósfera la meteorología trata de definir el clima, predecir el tiempo y comprender la interacción de la atmósfera con otros subsistemas en general. El conocimiento de las variaciones climáticas ha sido siempre de suma importancia para el desarrollo de la agricultura, la navegación, las operaciones militares y la vida en general.

1.2.1 La predicción del estado del tiempo[1]

Un pronóstico meteorológico, también conocido como pronóstico del tiempo, es un informe sobre las condiciones meteorológicas previstas durante un tiempo o período y para un área o porción de espacio aéreo determinado.

Mientras más complicado es un fenómeno en la naturaleza, más son las causas y las condiciones que influyen sobre su origen y evolución y, por supuesto, más

difícil confeccionar su pronóstico. Los pronósticos del tiempo pertenecen al conjunto de problemas más importantes y al mismo tiempo más complejos de la ciencia moderna. Las variaciones más significativas del tiempo ocurren como consecuencia de la traslación y la evolución de las masas de aire, de los frentes atmosféricos, de los ciclones y los anticiclones. De este modo, las variaciones no periódicas del tiempo ocurren fundamentalmente bajo la influencia de los factores circulatorios y la variación que se presenta por la transformación que generan los procesos de absorción e irradiación y la marcha diaria y anual de los elementos meteorológicos relacionada con ellos. Además, los procesos relacionados con el intercambio turbulento y cambio de humedad entre la superficie subyacente (es decir, la tierra o el mar) y la atmósfera, así como entre las diferentes capas de la atmósfera. Un factor no menos importante que influye sobre la propia variación del tiempo y la circulación atmosférica en una u otra región lo constituyen los factores orográficos y los factores locales, condicionados por la heterogeneidad de la superficie terrestre (montañas, lagos, etc.).

Como consecuencia de lo numeroso, complejo y variable de los factores relacionados anteriormente, el pronóstico científico del tiempo por muchos años se consideró imposible. En la actualidad los pronósticos del tiempo se han convertido en un fenómeno corriente.

Los métodos de pronóstico pueden ser divididos en tres grandes grupos:

- De características sinópticas.
- De características estadísticas.
- De características dinámicas.

Veremos primeramente los que poseen características sinópticas. Estos son los empíricos y los semiempíricos. El método empírico es donde el meteorólogo no utiliza ecuaciones matemáticas y se basa fundamentalmente en la experiencia del pronosticador. Estos métodos, aún en la actualidad son de gran utilidad pues muchos procesos físicos se repiten con determinada frecuencia, y las características de los mismos sirven para predecir situaciones futuras que tienen

cierta similitud con otras situaciones ocurridas con anterioridad, y como se señala al principio, es muy ventajosa la experiencia que el meteorólogo tenga en estos casos.

En los semiempíricos, el proceso lleva implícito la realización de cálculos de ecuaciones matemáticas. En ellos, de alguna forma, se han obtenido los datos partiendo de la utilización de rejillas de cálculo colocadas sobre los mapas del tiempo, y se obtienen los incrementos o decrementos de esos valores analizando su variación en el tiempo.

Las mayores limitaciones de los métodos sinópticos están dadas en que se simplifican excesivamente los mecanismos físicos que gobiernan los movimientos de los sistemas, y no toma en cuenta la evolución del fenómeno entre el momento en que se obtuvo el dato y se va a confeccionar el pronóstico, y mucho menos los cambios que ocurrirán durante el tiempo de validez del pronóstico. Otra limitante es la carencia de los datos iniciales en cuanto a su calidad y cantidad. Estos métodos son muy buenos en el rango de 12 a 24 horas.

Los métodos estadísticos se subdividen en dos grandes grupos: los que utilizan la regresión (univariada y multivariada) y los que utilizan la analogía. Además estos métodos pueden ser lineales o no. Es muy importante que el investigador tenga en cuenta las características sinóptico – meteorológicas, y no sólo la matemática para elaborar cualquier método de pronóstico, porque puede cometer errores graves.

Las principales dificultades o limitantes de los métodos estadísticos están dadas en que la cantidad de información acumulada para el esquema de pronóstico no es siempre suficiente. Es necesario contar con una buena base de datos. Si un dato es más frecuente que otro, aunque sea menos valioso, tendrá predominio y puede que los menos frecuentes, pero más valiosos queden eliminados de las ecuaciones. Al igual que sucede con los métodos sinópticos es insuficiente la cantidad y calidad de los datos, sobre todo, para la obtención de extrapolaciones e interpolaciones. Tampoco estos métodos toman en cuenta la evolución del fenómeno o sistema con respecto al tiempo, y es imposible realizar una interpretación física del sentido de las ecuaciones obtenidas. Es necesario en los

métodos estadísticos además, realizar las pruebas de significación para conocer la confiabilidad de las ecuaciones obtenidas. Estos métodos son muy buenos para períodos comprendidos entre las 12 y las 48 horas.

Los métodos dinámicos por el contrario a los sinópticos y los estadísticos se hacen de forma iterativa. Ellos suponen que los datos iniciales representan una función $f(x, y, z, t)$, multiplicada por un intervalo de tiempo (Δt) que en muchos casos es 10 min. Este resultado servirá como dato inicial para los próximos 10 min., obteniéndose otro resultado ahora válido para los próximos 20 min. Y así sucesivamente hasta llegar al tiempo que se desea pronosticar.

Estos métodos a diferencia de los sinópticos y los estadísticos, no son ni rígidos ni estáticos en cuanto a datos iniciales se refiere, pues en este tipo de pronóstico, los datos evolucionan constantemente y es por eso que estos métodos resultan una mejor aproximación que los anteriores y serán mejores, mientras mejor sea la calidad de los datos iniciales y si el método físico – matemático utilizado es el adecuado. Es muy importante en este tipo de método contar con un buen algoritmo que incluya el movimiento de todos los sistemas.

Como limitantes es bueno señalar, que si bien ellos mejoran en calidad con respecto a los sinópticos y los estadísticos al considerar la evolución de los sistemas con respecto al tiempo al usar el proceso iterativo, esto puede complicar los esquemas que se utilicen. Además, ellos no son capaces de tomar en cuenta la complejidad de los fenómenos que intervienen en el movimiento y evolución del sistema a pronosticar y pueden producirse adicionalmente errores computacionales. No obstante, para un plazo superior a 48 y 72 horas el pronóstico dinámico es ya insuperable.

El pronosticador cuenta con otras fuentes de pronóstico. Estas son: la Información obtenida de los radares meteorológicos y la Información de los satélites meteorológicos. La información del radar es muy valiosa porque es capaz de ver lo que está ocurriendo en esos mismos momentos en la zona que queda bajo el radio de observación del radar (la cual varía y puede llegar como máximo a 500 Km. a la redonda), sin embargo, si no se cuenta con métodos que pronostiquen correctamente la evolución del fenómeno que observa, poco valor

podrá tener para un período superior a las 12 horas. No obstante, siempre debe ser consultada por el pronosticador.

La información del satélite cubre un área mucho mayor y debe contar también como método de pronóstico. Las imágenes del satélite son una fuente incalculable de información para los analistas y pronosticadores y se utilizan como una herramienta en el análisis, específicamente en las áreas donde los datos son escasos y como una ayuda directa a los pronósticos de corto plazo (especialmente en plazos de 6 a 12 horas) de la nubosidad, precipitación y fenómenos relacionados con ellas, tales como las descargas eléctricas e inundaciones. También su información se incluye como entrada en los modelos de predicción numérica del tiempo, ayudando a definir las condiciones iniciales y es un medio para seguir el comportamiento de dichos modelos en las etapas tempranas de sus pronósticos.

Otra herramienta importante para el pronosticador lo constituye el mapa del tiempo. Este es un mapa que representa los valores de algunos elementos meteorológicos, en especial la cartografía de los sistemas de presión a diferente altitud, los fenómenos atmosféricos y los frentes en un momento determinado; los cuales son representados mediante símbolos específicos. Estos mapas ofrecen una visión global de los aspectos meteorológicos que caracterizan el tiempo atmosférico en un área de pronóstico.

El análisis de un mapa sinóptico o análisis de superficie es la herramienta básica fundamental a partir de la cual se inicia un largo y complejo proceso de comprensión del estado de la atmósfera. Estos análisis se realizan a partir de las observaciones hechas en las estaciones meteorológicas, tanto marítimas como terrestres, aunque en los últimos años han aparecido otros métodos observacionales y de análisis para el pronóstico, por lo que la confección de estos mapas sinópticos de superficie deben realizarse teniendo en cuenta las nuevas fuentes de información, tal como pueden ser las imágenes de los satélites meteorológicos.

1.3 Descripción del dominio del problema

El pronosticador cuenta con ciertas fuentes de pronóstico. Estas son: la información obtenida de los radares meteorológicos y la Información de los satélites meteorológicos. La información del radar es muy valiosa porque es capaz de ver lo que está ocurriendo en esos mismos momentos en la zona que queda bajo el radio de observación del radar (la cual varía y puede llegar como máximo a 500 Km. a la redonda), sin embargo, si no se cuenta con métodos que pronostiquen correctamente la evolución del fenómeno que observa, poco valor podrá tener para un período superior a las 12 horas. No obstante, siempre debe ser consultada por el pronosticador.

La información del satélite cubre un área mucho mayor y debe contar también como método de pronóstico. Las imágenes del satélite son una fuente incalculable de información para los analistas y pronosticadores y se utilizan como una herramienta en el análisis, específicamente en las áreas donde los datos son escasos y como una ayuda directa a los pronósticos de corto plazo (especialmente en plazos de 6 a 12 horas) de la nubosidad, precipitación y fenómenos relacionados con ellas, tales como las descargas eléctricas e inundaciones. También su información se incluye como entrada en los modelos de predicción numérica del tiempo, ayudando a definir las condiciones iniciales y es un medio para seguir el comportamiento de dichos modelos en las etapas tempranas de sus pronósticos.

Otra herramienta importante para el pronosticador lo constituye el mapa del tiempo. Este es un mapa que representa los valores de algunos elementos meteorológicos, en especial la cartografía de los sistemas de presión a diferente altitud, los fenómenos atmosféricos y los frentes en un momento determinado; los cuales son representados mediante símbolos específicos. Estos mapas ofrecen una visión global de los aspectos meteorológicos que caracterizan el tiempo

atmosférico en un área de pronóstico.

El análisis de un mapa sinóptico o análisis de superficie es la herramienta básica fundamental a partir de la cual se inicia un largo y complejo proceso de comprensión del estado de la atmósfera. Estos análisis se realizan a partir de las observaciones hechas en las estaciones meteorológicas, tanto marítimas como terrestres, aunque en los últimos años han aparecido otros métodos observacionales y de análisis para el pronóstico, por lo que la confección de estos mapas sinópticos de superficie deben realizarse teniendo en cuenta las nuevas fuentes de información, tal como pueden ser las imágenes de los satélites meteorológicos.

Para la elaboración de su pronóstico el pronosticador se ve en la necesidad de buscar información meteorológica actualizada. Esta información en su mayoría proviene de sitios Web publicados en Internet, unido a las imágenes y datos de los diferentes observatorios y radares nacionales.

Para que los pronósticos sean lo más certero posible, la información utilizada por los pronosticadores para este fin debe estar también lo más actualizada posible. Cuando en Cuba estamos en presencia de un fenómeno meteorológico de gran importancia esta información debe ser actualizada con mucha más frecuencia, lo que se traduce en que es descargada al mismo tiempo por una gran cantidad de meteorólogos en general; esto unido al escaso ancho de banda disponible por los servidores destinados a este fin, produce lo que se conoce como un “*cuello de botella*”.

1.4 Descripción general de la investigación

La creación de un software para el manejo de la información necesaria para la elaboración del pronóstico meteorológico trae aparejado una investigación previa sobre una serie de temas relacionados con la meteorología: los pronósticos y sus herramientas. La información a manejar consta de imágenes de varios tipos, ficheros de texto plano, PDF entre otras herramientas de pronóstico meteorológico.

La aplicación tendrá todas las facilidades para brindar de manera organizada y

eficaz toda la información posible para la creación del pronóstico meteorológico y facilitará la transferencia de esta información entre la partes de elaboración de manera sencilla y rápida. Las formas de información serán transparentes para el meteorólogo, el cual no deberá tener conocimientos avanzados de informática para utilizar esta herramienta de manera satisfactoria.

1.4.1 Objeto de estudio y campo de acción

El objeto de estudio del presente trabajo es el pronóstico meteorológico. Donde el campo de acción abarca la recopilación y organización de la información necesaria para la creación del mismo.

1.4.2 Situación problemática y problema a resolver

Situación problemática

En el Centro Meteorológico de Cienfuegos existe una “WEB Operativa” que reúne los elementos mas utilizados por los pronosticadores del mismo, pero carece de actualizaciones automáticas puesto que un trabajador debe estar actualizando ciertos contenidos, además carece de un intercambio óptimo para poder insertar más contenido que en cierto momento pueda ser necesario, y no cuenta con una buena presencia. Tales problemas no permiten su buen uso para la realización del pronóstico meteorológico.

Problema a resolver

La necesidad de un software dedicado al manejo de la información para la creación de los pronósticos meteorológicos, que cumpla con los patrones de calidad y eficiencia necesarios, crea un problema que debe ser resuelto para un mejor desempeño de los pronosticadores en este sentido. Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado se decidió afrontar la tarea de la elaboración de un producto que permita un mejor desempeño de los pronosticadores para la elaboración del pronóstico meteorológico.

El presente trabajo pretende dar respuesta a este problema al ofrecer el análisis, diseño e implementación de una herramienta informática que facilite la gestión de la información necesaria para la creación del pronóstico meteorológico.

1.5 Preguntas científicas e idea a defender:

Para dar solución al problema anteriormente planteado es necesario formular las siguientes preguntas científicas:

- ¿Qué tipo de información será manejada?
- ¿Cuáles son los tiempos de actualización de cada archivo por separado, estos tiempos serán variables de acuerdo a la situación meteorológica?
- ¿Se puede mantener la operatividad con un sistema automatizado?
- ¿El uso de un sistema informático que reúna información relacionada al pronóstico meteorológico puede llegar a ser una herramienta de uso regular?
- ¿Cuáles serán las herramientas informáticas recomendadas para hacer el sistema propuesto?

Por tanto, la idea a defender en la presente investigación es que es posible la creación de un sistema informático que reúna información necesaria para la creación del pronóstico y sirva como una herramienta útil.

1.6 Objetivo General

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho se decidió afrontar la creación de un software que permita dar solución al problema, para lo cual se planteó el siguiente objetivo general: Creación de un sistema informático que permita almacenar y consultar información relacionada con la elaboración del pronóstico meteorológico de manera rápida y eficiente.

1.7 Objetivos específicos

Los objetivos específicos para cumplimentar lo anteriormente dicho son:

- Analizar exhaustivamente el sistema mediante la realización de un estudio sobre las características de la información necesaria para la elaboración de un pronóstico meteorológico.
- Obtener y organizar a conveniencia dicha información.
- Diseñar el sistema mediante la metodología seleccionada.
- Implementar el sistema propuesto.
- Poner a punto el sistema.

1.8 Solución propuesta

El sistema propuesto constará con dos módulos de intercambio: uno para la reunión y catalogación de la información necesitada y un segundo módulo dedicado a la visualización y manejo de esta información, con posibilidades de facilitar la creación de “favoritos” que será aquella información que más se usa personalmente por cada usuario, vistas de mosaicos para analizar la mayor cantidad de información posible a la vez y métodos de intercambio de comunicación administrativos para insertar nuevos contenidos que aparezcan más adelante. No se requerirán conocimientos avanzados de informática para el uso de estos módulos por parte de los usuarios.

Además el sistema contará con una política de seguridad para la protección de los datos almacenados, definiendo diferentes niveles de usuarios con determinadas posibilidades y responsabilidades en el uso e introducción de la información.

Este sistema corresponderá a lo que se conoce como una aplicación Web 2.0, que se refiere a una segunda generación en la historia de la Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios, que fomentan la colaboración y el intercambio ágil de información entre los usuarios de una Web y se nutren de la información intercambiada.

Será también adjuntado un sistema de ayuda donde se explicará el uso y funcionamiento de todos los módulos y componentes del sistema.

1.9 Tareas a desarrollar y métodos

Para cumplimenta los objetivos propuestos en la investigación se definen las siguientes tareas a acometer:

- Estudio de la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico.
- Estudio de técnicas, lenguaje y herramientas de creación de páginas WEB.
- Búsqueda de la información necesaria para la creación del pronóstico.
- Normalización de la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico.
- Diseño del sistema propuesto.
- Implementación del sistema propuesto.

Para llevar a cabo las tareas trazadas se utilizan los métodos:

- Técnicas de recopilación de información.
- Técnicas de catalogación de información desde el punto de vista meteorológico.
- Normas para el intercambio con el usuario desde las páginas WEB.

1.10 Aportes prácticos

El principales aporte de la investigación es la utilización de la informática en la creación del pronóstico meteorológico, centrándose en la catalogación y reunión de contenidos útiles para el mismo.

En la práctica aporta la creación de un nuevo producto informático de factura nacional orientado específicamente al estudio y creación del pronóstico

meteorológico, disminuirá la carga de la navegación por INTERNET de los centros meteorológicos ya que la información reunida será decisiva para la toma de decisión en la mayoría de los casos.

1.11 Conclusiones

En el capítulo que concluye se abordaron los fundamentos teóricos necesarios para la comprensión del tema que se trata; se describieron todos los conceptos asociados al problema, la situación problemática y el problema a resolver. Se abordó el objeto de estudio y el campo de acción, los objetivos generales y se realizó un análisis sobre otras soluciones existentes y la solución propuesta.

Capítulo II. Tendencias tecnológicas

2.1 Introducción

En este capítulo se trata acerca de las diferentes tecnologías y metodologías a utilizar para la creación del sistema que se propone. A saber: herramientas de diseño gráfico para imágenes, las cuales serán utilizadas para el diseño de la interfaz gráfica, lenguajes de programación para la creación del software y las metodologías que se utilizarán con el objetivo de conformar un análisis y diseño previos del sistema.

2.2 Herramientas

Adobe Photoshop CS2

Aplicación informática de edición y retoque de imágenes bitmap elaborada por la compañía de software Adobe inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC. Photoshop en sus primeras versiones trabajaba en un espacio bitmap formado por una sola capa, donde se podían aplicar toda una serie de efectos, textos, marcas y tratamientos.

El software en su evolución ha incluido diversas mejoras, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial de retoque fotográfico; pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes

digitales.

El Adobe Photoshop en su última versión profesional conocida como CS2 o 9.0 cuenta con todas las mejoras y actualizaciones en el campo del diseño y la edición de imágenes digitales, de probada potencia y confiabilidad, además de una interfaz cómoda e intuitiva que aporta rapidez en el trabajo con la misma.

MySQL

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es un proyecto “Open Source”. Permite la fácil conectividad, alta velocidad de respuesta a solicitudes, y gran seguridad, por ello se utiliza para acceder a Bases de Datos desde Internet.

MySQL es muy rápido, confiable y fácil de usar, es multiplataforma, multiusuario y permite elaborar consultas con el robusto SQL, además no tiene valor monetario, es un software que se puede adquirir libremente, la licencia es completamente libre.

El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.[2]

Zend Estudio

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones Web, en lenguaje PHP. El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. Ofrece un potente completamiento de código en cuanto a PHP y HTML lo que agiliza el trabajo y reduce el margen de error por escritura incorrecta de sentencias. Contiene una ayuda contextual con todas las librerías de funciones del lenguaje que asiste en todo momento ofreciendo nombres de las funciones y parámetros que deben recibir.[3]

PHP Designer

Es un completo entorno de desarrollo y programación especialmente diseñado para programadores de PHP, aunque también permite trabajar con comodidad en otros lenguajes de programación como HTML, XHTML. Ofrece toda una serie de asistentes y diálogos integrados que facilitan en todo momento el trabajo, además de acceso directo a librerías de código o scripts de uso habitual, utilidades diversas y toda una serie de herramientas, todo ello en una interfaz de diseño sencillo y elegante que se puede personalizar. Cuenta con cliente de FTP y navegador de ficheros integrado, utilidades de corrección y completamiento de código, búsqueda integrada en Google y soporte para proyectos, además de usar un práctico esquema de color para la sintaxis del código fuente que facilita enormemente la programación.

Macromedia Dreamweaver

Tal como se ha afirmado en muchos medios, Dreamweaver es la herramienta más avanzada y más utilizada en el sector del diseño y la programación Web.

Cumple perfectamente el objetivo de diseñar páginas con aspecto profesional, y soporta gran cantidad de tecnologías, además muy fáciles de usar:

- Hojas de estilo y capas
- Javascript para crear efectos e interactividades
- Inserción de archivos multimedia

Es un programa que se puede actualizar con componentes, que fabrica tanto Macromedia como otras compañías, para realizar otras acciones más avanzadas. Con Dreamweaver resulta fácil crear y editar páginas compatibles con cualquier explorador y plataforma.[4]

2.3 Lenguajes de programación

Professional Home Page Tools (PHP)[5]

PHP (Profesional Home Page Tools) es un lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las

páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl.

PHP fue creado por Rasmus Lerdorf a finales de 1994, aunque no hubo una versión utilizable por otros usuarios hasta principios de 1995. Esta primera versión se llamó, Personal Home Page Tools.

Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto *HTML* y algunas directivas de MySQL. A partir de este momento, la contribución al código fue pública. El crecimiento de PHP desde entonces ha sido exponencial, y han surgido versiones nuevas como las actuales, PHP4 y PHP5.

Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

Es multiplataforma, funciona tanto para Linux (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, entre otras. La sintaxis que utiliza, la toma de otros lenguajes muy extendidos como C y Perl. El código de PHP está incluido en tags especiales "<?, ?>".

El funcionamiento del PHP se puede describir a través de los pasos siguientes:

- Escribir en las páginas HTML pero con el código PHP dentro
- Guardar la página en el servidor Web
- Un navegador solicita una página al servidor
- El servidor interpreta el código PHP
- El servidor envía el resultado del conjunto de código HTML y el resultado del código PHP que también es HTML

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que

sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.

PHP se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet.

Hypertext Markup Language (HTML)

Cuando se busca información en la red Internet, se obtienen documentos hipertextos, es decir, documentos con texto que contienen imágenes, sonido o incluso animaciones y, además, enlaces a otros documentos. Además, al publicarse una página Web en un servidor WWW se debe tener en cuenta que se accederá a ella desde diferentes tipos de computadoras, por lo que la información debe presentarse en un formato adecuado, para que pueda ser interpretado correctamente por cualquier computadora conectada a la red.

El HTML (HyperText Markup Language) es un formato de datos para crear documentos de hipertexto que puedan ser entendidos desde computadoras con diferentes sistemas operativos. Consiste en un sencillo sistema de marcas, que insertadas en un texto, permiten el enlace con otras páginas o recursos (imágenes, sonidos, etc.) y establecen ciertos atributos del documento (dimensiones, alineamiento del texto, estilo, etc.). La flexibilidad que posee es tal que sus características pueden aprovecharse para generar documentos multimedia, aunque no vayan a colocarse en un servidor.

Java Script

JavaScript originariamente denominado LiveScript, es un lenguaje de scripts compacto basado en objetos (y no orientado a objetos). Fue desarrollado por la compañía Netscape para su navegador Netscape Navigator 2.0. Actualmente Javascript corre en la mayoría de los sistemas operativos, incluyendo los entornos de Microsoft. Este lenguaje permite la realización de aplicaciones de propósito general a través de la WWW, aunque no está diseñado para el desarrollo de grandes aplicaciones, es suficiente para la implementación de aplicaciones WWW

completas o interfaces WWW hacia otras más complejas.[6]

CSS

Es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.[7]

2.4 Metodologías utilizadas

Lenguaje de Modelación Unificado (UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software [6]. Es el resultado, en principio, de la unión de los métodos de Booch (Object Oriented Analysis and Design with Application) y Rumabugh (OMT- Object Modeling Technique) para producir lo que se conoció como el Método Unificado, pero que con la unión de Jacobson (OOSE-Object Oriented software Engineering: A use case driven approach) dio paso al Lenguaje Unificado de Modelación. En Noviembre de 1997 este lenguaje (en su versión 1.1) fue adoptado como el estándar por el OMG (Object Modeling Group). [8]

Es importante recalcar que UML no es una guía para realizar el análisis y diseño orientado a objetos, es decir, no es un proceso. UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.

¿Por qué UML?

La decisión de utilizar UML como notación para el desarrollo del software se debe a que se ha convertido en un estándar que tiene las siguientes características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos.
- Permite especificar todas las decisiones de análisis y diseño, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).

Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

La metodología que se empleó para el desarrollo de este trabajo fue RUP (Rational Unified Process). En ella se utiliza UML (Unified Model Language), como lenguaje representativo, específicamente en el caso de este trabajo, se utilizan las extensiones para aplicaciones Web.[9]

Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Esta metodología es la que mejor se ajusta a las necesidades que existen actualmente en el desarrollo de software, pues propone un Modelo iterativo e incremental, muy acorde con la naturaleza cambiante de los requisitos en muchos proyectos. Es una metodología que está totalmente respaldada por una excelente herramienta CASE: Rational Rose.

Esta metodología además, brinda un mejor enfoque del sistema al concebir su distribución y organización en capas y subsistemas con asignaciones de responsabilidades. Concibe también una arquitectura base, donde se priorizan el

desarrollo de los casos de usos más importantes y con mayor repercusión para el sistema.

2.5 Conclusiones

En este capítulo se han justificado las tecnologías utilizadas para la construcción del software propuesto. Las herramientas utilizadas para la construcción del sistema propuesto son MySQL, como sistema de administración de base de datos, Adobe Photoshop CS2 como herramienta de diseño, entre otras. Los lenguajes de programación utilizados fueron HTML, Java Script, PHP, CSS y como metodologías de modelado y elaboración de la documentación del sistema propuesto UML y RUP.

Capítulo III. Modelo del Negocio

3.1 Introducción

Este capítulo especifica la descripción de la solución propuesta presentando el diseño actual del proceso del negocio, su descripción e identificación, sus reglas y la caracterización de los actores y trabajadores del mismo, sus casos de uso, conformándose el diagrama de casos de uso, la descripción de estos y su formato expandido, se presentan los diagramas de actividades y de objeto, analizándose también las reglas del negocio.

3.2 Descripción de los modelos del negocio

El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos, lo cual constituye la base fundamental para el posterior modelado.

Cuando se hable de procesos de negocio se puede decir que son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, y que emplean los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos.[10]

Cada pronosticador por separado cuenta con un acceso directo a un archivo html, el cual contiene la información actualizada que este necesita para la realización del pronóstico meteorológico.

Esta información es actualizada de forma manual por un especialista encargado, el cual visita constantemente los sitios que contienen esta información, la descarga y la coloca en el archivo html.

Para la realización de su pronóstico cada pronosticador utiliza por lo general tipos diferentes de información, pero está limitado a utilizar solo la información contenida en el archivo html. La solicitud de nuevos contenidos por parte de los pronosticadores se realiza personalmente con el especialista encargado o por correo.

Como casi toda la información es insertada manualmente, o son simplemente vínculos a otras páginas, su correcta actualización depende completamente del especialista encargado.

3.3 Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio regulan y describen las principales políticas que deben cumplirse para el adecuado funcionamiento del negocio. A continuación se presentan las que fueron identificadas:

- La información debe ser actualizada constantemente.
- El especialista es el único encargado de la correcta actualización de la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico.

3.4 Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos de una entidad en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valores proporciona el negocio a sus actores.

Este modelo es definido a través de: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades.

3.4.1 Actores y trabajadores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. Se define como actor del negocio a un rol que interactúa con el negocio y que se beneficia de sus resultados.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio.

Actor	Descripción
Pronosticador	Es el que visualiza la información y hace la solicitud de nuevos contenidos.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

Trabajador	Descripción
Especialista	Es la persona encargada de la correcta actualización de la información contenida en el archivo HTML

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

3.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio

Los diagramas de Casos de Uso del Negocio son los encargados de representar gráficamente los procesos que transcurren durante el negocio en la entidad que se está analizando así como la interacción que existe entre los casos de uso y los actores del negocio. Para un mejor entendimiento de los procesos que ocurren en la entidad se confeccionó el siguiente Diagrama de Casos de Uso del Negocio

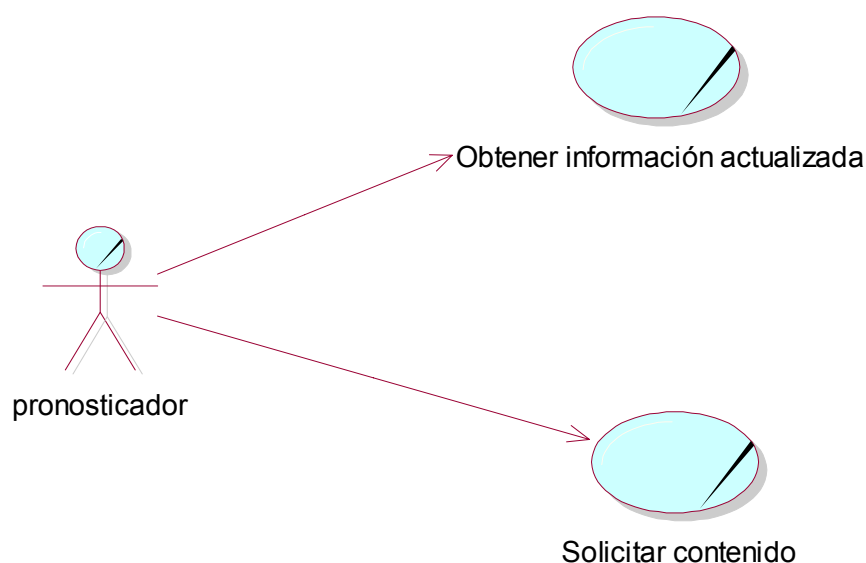


Figura 1. Diagramas de casos de uso del negocio

3.4.3 Descripción de los casos de uso del negocio

Luego de identificar todos los procesos que forman parte del negocio es necesario tener una explicación más detallada de los mismos.

Caso de uso	Obtener información actualizada
Actores	Pronosticador
Propósito	Visualizar la información contenida en el archivo html para la realización del pronóstico meteorológico
Resumen	El caso de uso comienza cuando el especialista descarga de Internet la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico y actualiza la información contenida en el archivo html, luego el pronosticador obtiene esta información actualizada.
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio

3. El pronosticador obtiene la información actualizada.	1. El especialista visita los sitios que contienen la información meteorológica necesaria para la realización del pronóstico meteorológico y la descarga. 2. El especialista actualiza la información meteorológica contenida en el archivo html con los contenidos descargados de internet.
Curso alternativo de los eventos	
Prioridad	
Mejoras	

Tabla 3. Descripción del caso de uso Obtener información actualizada

Caso de uso	Solicitar contenido
Actores	Pronosticador
Propósito	Solicitar nuevos contenidos para ser incluidos en el archivo html.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el pronosticador realiza la solicitud para que un determinado contenido se incluya en el archivo html, luego es analizada por el especialista y de ser aceptada esta solicitud, el nuevo contenido es incluido en el archivo html y en caso contrario se niega la solicitud.
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El pronosticador hace la solicitud del nuevo contenido.	2. El especialista recibe la solicitud.

6. El pronosticador recibe la confirmación de que el contenido solicitado fue insertado satisfactoriamente.	3. El especialista revisa la solicitud para ver si puede ser incluida o no. 4. El nuevo contenido es insertado. 5. Se envía un mensaje de confirmación.
Curso alternativo de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio
Acción 6	En caso de que el especialista analice la solicitud y no se pueda insertar se envía un mensaje al pronosticador negando su solicitud.
Prioridad	
Mejoras	

Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio Solicitar contenido

3.4.4 Diagrama de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse una actividad. Describe un proceso especificando el orden de las tareas o actividades que logran los objetivos del negocio.

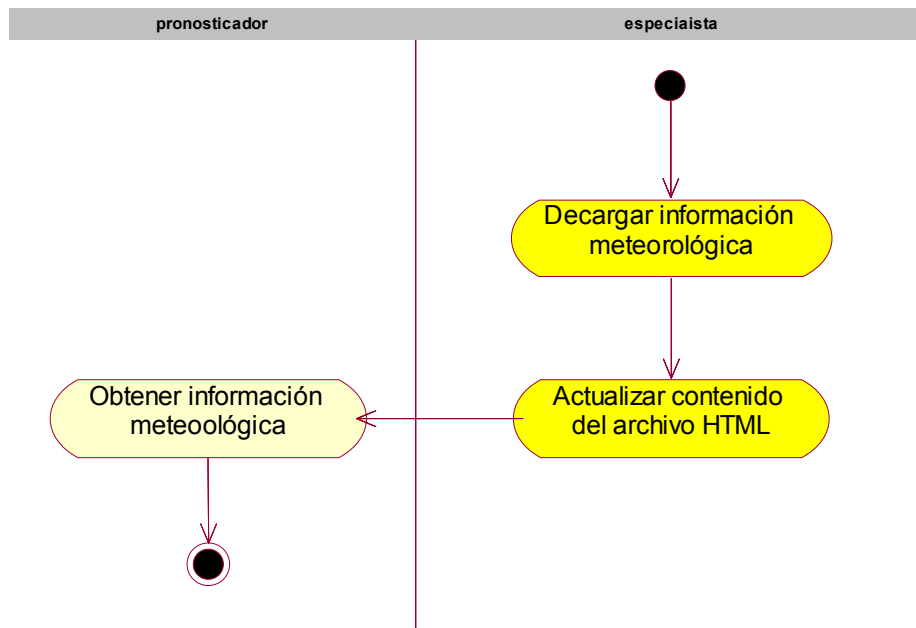


Figura 2. Diagramas de actividades del caso de uso Obtener información actualizada

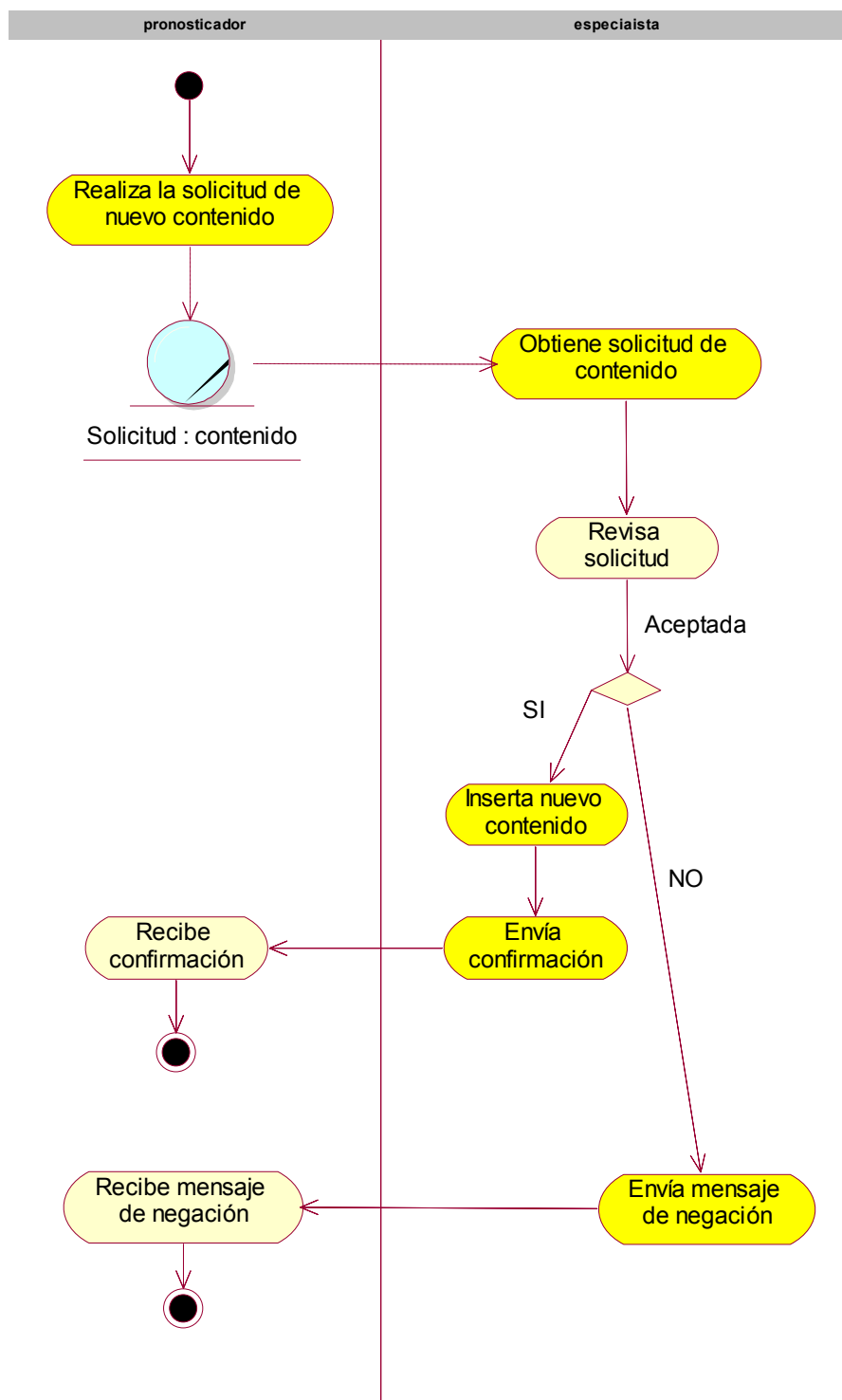


Figura 3. Diagramas de actividades del casos de uso Solicitar contenido

3.4.5 Modelo de objetos del negocio

El modelo de objetos del negocio es un modelo que describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio.

En la siguiente figura se muestra el diagrama del modelo de objetos correspondiente al negocio que se modela.



Figura 4. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

3.5 Conclusiones

En este capítulo se analizó el proceso de negocio de la organización, lo que permitió un mejor entendimiento de la problemática de la misma, ya que en el se explica de forma detallada como se realiza el negocio que queremos informatizar. De aquí se extrajeron los actores y trabajadores que interactúan con el mismo. También quedaron plasmadas cuales son las reglas del negocio, se definieron los actores, trabajadores y casos de uso del negocio, así como, se mostraron los diagramas de actividades y el modelo de objetos.

Capítulo IV. Descripción de la solución propuesta

4.1 Introducción

En este capítulo se realiza un análisis sobre el modelo del sistema, se identifican los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales, así como los actores y el grupo de funcionalidades de cada uno, organizándolas por Casos de Uso del Sistema.

También se tratan los aspectos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Para ello se utilizaron recursos importantes del lenguaje UML que plasman los elementos concernientes a un diseño orientado a objetos, ellos son: diagrama de clases del diseño, los modelos lógico y físico de datos y el diagrama de implementación.

4.2 Descripción del modelo del sistema

El sistema propuesto tiene como principal objetivo informatizar toda la información relacionada con el pronóstico meteorológico.

Este producto de software brindará a los pronosticadores facilidades para la gestión de la información meteorológica. La obtención de información a través de esta aplicación podrá ser mejor y con una mayor capacidad de portabilidad, ya que se le brinda la posibilidad al pronosticador de una información más organizada y actualizada.

4.3 Modelación del modelo del sistema

4.3.1 Requerimientos funcionales

Son los que nos dan toda la información sobre las acciones que se ejecutarán en nuestro sistema, por lo que representan las aspiraciones de los usuarios y que es lo que ellos necesitan para mejorar su trabajo.

Requerimientos:

1. Registrar usuario
2. Eliminar usuario
3. Listar usuarios
4. Autenticarse
5. Cambiar contraseña
6. Modificar usuario
7. Insertar categoría
8. Eliminar categoría
9. Modificar categoría
10. Listar categorías
11. Insertar elemento
12. Eliminar elemento
13. Listar elementos
14. Modificar elemento
15. Confirmar elemento
16. Insertar contenido
17. Eliminar contenido
18. Listar contenidos
19. Modificar contenido
20. Buscar contenido
21. Insertar alerta
22. Eliminar alerta
23. Listar alertas
24. Modificar alertas
25. Insertar mensaje

- 26. Eliminar mensaje
- 27. Listar mensajes
- 28. Enviar mensajes
- 29. Insertar mensaje no leído
- 30. Eliminar mensaje no leído
- 31. Listar mensajes no leídos
- 32. Insertar favorito
- 33. Eliminar favorito
- 34. Listar favoritos
- 35. Consultar ayuda
- 36. Salir del sistema

4.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc.

Requerimientos no funcionales del sistema:

Interfaz externa o apariencia.

- La interfaz del sistema será a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad.
- Será una herramienta fácil de usar.

Usabilidad.

- Los usuarios registrados, o pronosticadores, juegan un papel importante dentro del sistema pues, éste se retroalimentará de la información que cada uno de estos manipule dentro del sistema.

- Los usuarios que son visitantes solo tendrán acceso a visualizar una parte de la información.

Rendimiento.

- El sistema será creado con la arquitectura Cliente/Servidor y deberá soportar un elevado número de conexiones sin que afecte su rendimiento.
- El sistema debe permitir el acceso simultáneo de los usuarios.
- La capacidad de procesamiento de datos y de peticiones que se le hagan al sistema es relativamente baja pues no hay cálculos de gran envergadura que requieran de un alto nivel de procesamiento.
- El sistema debe recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.

Soporte.

- El especialista encargado tendrá bajo su responsabilidad, instalar y mantener la aplicación.
- Las pruebas del sistema se realizarán en el Instituto Provincial de Meteorología de Cienfuegos. De aquí deben surgir las dudas e inquietudes que puedan tener sobre el funcionamiento del sistema.
- El sistema debe propiciar su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.

Portabilidad.

- La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, Unix, Mackintosh, que soporten el lenguaje PHP y el gestor MySQL.

Políticos-Culturales.

- El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

Legales.

- La herramienta propuesta responderá a lo que plantea la Constitución de la República de Cuba.

Confiabilidad.

- El sistema en casos de fallos debe garantizar que las pérdidas de información sean mínimas o nulas.

Software.

- El sistema que se propone debe contar con el Apache como servidor Web, el PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y el MySQL como sistema gestor de las Base de datos.
- El sistema propuesto requiere de Windows 95 o un Sistema Operativo superior.
- Por el lado del cliente se admite cualquiera de los exploradores existentes en el mercado siempre y cuando interprete el lenguaje JavaScript.

Hardware.

- Se requiere de un servidor de 128 MB de RAM como mínimo y 6 GB de capacidad del disco duro.
- Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como las de los usuarios, deben estar conectadas a una red y tener al menos 64 MB de RAM.

Seguridad.

- Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.
- Solo los usuarios registrados y el especialista tendrán acceso a introducirle información al sistema. Esto permite que la información que se almacene

en la base de Datos sea confiable. Los demás usuarios solo tendrán permiso de lectura.

- Es también requisito de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales.
- La información deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

4.3.3 Actores del modelo del sistema

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que puede asumir una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

Actores del sistema	Descripción
Pronosticador	Es el encargado de insertar toda la información meteorológica con que va a contar el sistema y a nutrirse de ella para la elaboración de su pronóstico meteorológico.
Especialista	Además de ser también pronosticador, el especialista es el encargado de confirmar la información meteorológica que va a formar parte del sistema, y es el encargado también de la administración de los usuarios.

Tabla 5. Actores del sistema

4.3.4 Casos de uso del sistema

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del

usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema.

Los casos de uso que se definen para el sistema propuesto son:

1. Autenticarse
2. Gestionar usuarios
3. Gestionar categorías
4. Gestionar elementos
5. Gestionar contenidos
6. Gestionar alertas
7. Gestionar mensajes
8. Gestionar mensajes no leídos
9. Gestionar favoritos
10. Consultar ayuda
11. Salir del sistema

4.3.5 Diagrama de casos de uso del sistema

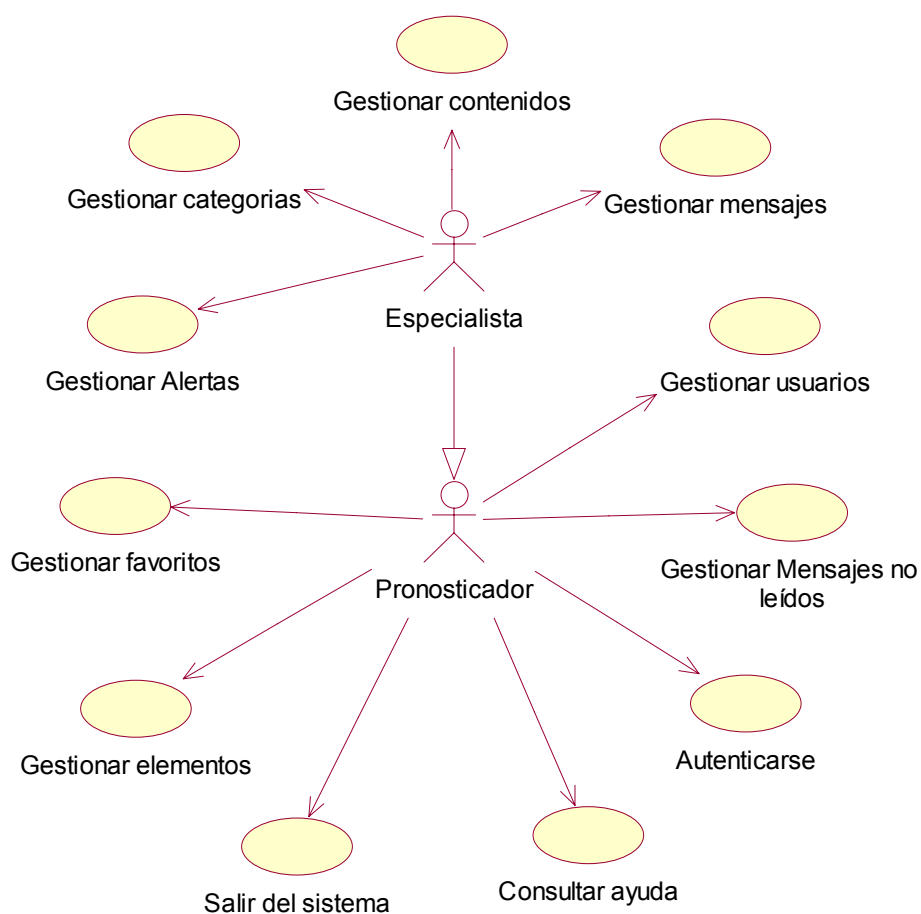


Figura 5. Diagrama de casos de uso del sistema

4.3.6 Descripción de casos de uso del sistema

Caso de Uso del Sistema:	Autenticarse
Actores del Sistema:	Pronosticador, especialista
Propósito:	Ingresar al sistema para acceder a las funcionalidades que le brinda.
Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando el pronosticador o el especialista, desea entrar al	

sistema, e introduce su usuario y contraseña. El sistema chequea si el usuario está registrado en la base de datos, con esa contraseña. En caso positivo, se le permite entrar a la interfaz principal del sistema y de esta forma termina el caso de uso.	
Referencias	R4
Precondiciones:	Debe existir al menos un usuario registrado.
Poscondiciones:	--
Requisitos Especiales:	--
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 6. Descripción del caso de uso Autenticarse

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar usuarios
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Modificar, eliminar, cambiar contraseña, registrar o listar usuarios.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando un especialista o un pronosticador, desea gestionar la información concerniente a un usuario. Si lo que se desea es registrar un usuario se va al menú de registro y se llenan los datos correspondientes. Si todos los datos son correctos se registra el usuario correctamente. En caso contrario se notifica y se da la posibilidad de rectificar el error para tratar de registrar nuevamente el usuario. Si el especialista desea modificar un usuario, entra al menú modificar usuario y así mismo con eliminar. Si lo que se desea es cambiar la contraseña basta con entrar al menú cambiar contraseña.	

Terminando de esta forma el caso de uso.	
Referencias	R1, R2, R3, R5, R6
Precondiciones:	--
Poscondiciones:	Se actualiza la información de los usuarios
Requisitos Especiales:	Solo un especialista puede modificar y eliminar usuarios.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 7. Descripción del caso de uso Gestionar usuarios

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar categorías
Actores del Sistema:	Especialista
Propósito:	Insertar, modificar, eliminar o listar categorías.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el especialista desea gestionar la información de una categoría, pudiendo insertar, modificar, eliminar y listar la misma, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R7, R8, R9, R10
Precondiciones:	Para el caso de modificar, eliminar o listar debe existir al menos una categoría.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de las categorías.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden gestionar categorías.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 8. Descripción del caso de uso Gestionar categorías

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar elementos
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Insertar, modificar, eliminar, listar o confirmar elementos.

Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando el especialista o el pronosticador desean gestionar la información de un elemento, pudiendo insertar, modificar, eliminar y listar el mismo, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R11, R12, R13, R14, R15
Precondiciones:	Para el caso de modificar, eliminar, listar o confirmar debe existir al menos un elemento.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de los elementos.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden confirmar los elementos.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 9. Descripción del caso de uso Gestionar elementos

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar contenidos
Actores del Sistema:	Especialista
Propósito:	Insertar, modificar, eliminar, listar o buscar contenidos.
Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando el especialista desea gestionar la información de un contenido, pudiendo insertar, modificar, eliminar y listar el mismo, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R16, R17, R18, R19, R20
Precondiciones:	Para el caso de modificar, eliminar o listar debe existir al menos un contenido.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de los contenidos.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden gestionar los contenidos.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 10. Descripción del caso de uso Gestionar contenidos

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar alertas
Actores del Sistema:	Especialista
Propósito:	Insertar, modificar, eliminar o listar alertas.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el especialista desea gestionar la información de una alerta, pudiendo insertar, modificar, eliminar y listar la misma, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R21, R22, R23, R24
Precondiciones:	Para el caso de modificar, eliminar o listar debe existir al menos una alerta.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de las alertas.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden gestionar las alertas.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 11. Descripción del caso de uso Gestionar alertas

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar mensajes
Actores del Sistema:	Especialista
Propósito:	Insertar, modificar, eliminar o listar mensajes.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el especialista desea gestionar la información de un mensaje, pudiendo insertar, modificar, eliminar y listar el mismo, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R25, R26, R27, R28
Precondiciones:	Para el caso de modificar, eliminar o listar debe existir al menos un mensaje.

Poscondiciones:	Se actualiza la información de los mensajes.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden gestionar los mensajes.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 12. Descripción del caso de uso Gestionar mensajes

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar mensajes no leídos
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Insertar, eliminar o listar mensajes no leídos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el especialista o el pronosticador desean gestionar la información de un mensaje no leído, pudiendo insertar, eliminar y listar el mismo, finalizando el caso de uso.
Referencias	R29, R30, R31
Precondiciones:	Para el caso de eliminar o listar debe existir al menos un mensaje no leído.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de los mensajes no leídos.
Requisitos Especiales:	Solo los especialistas pueden insertar los mensajes no leídos.
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 13. Descripción del caso de uso Gestionar mensajes no leídos

Caso de Uso del Sistema:	Gestionar favoritos
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Insertar, eliminar o listar favoritos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el especialista o el pronosticador desean gestionar la información de un elemento favorito, pudiendo insertar, eliminar y

listar el mismo, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R32, R33, R34
Precondiciones:	Para el caso de eliminar o listar debe existir al menos un elemento favorito.
Poscondiciones:	Se actualiza la información de los favoritos.
Requisitos Especiales:	--
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 14. Descripción del caso de uso Gestionar favoritos

Caso de Uso del Sistema:	Consultar ayuda
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Consultar ayuda del sistema.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el especialista o el pronosticador desean consultar la ayuda del sistema, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R35
Precondiciones:	--
Poscondiciones:	--
Requisitos Especiales:	--
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 15. Descripción del caso de uso Consultar ayuda

Caso de Uso del Sistema:	Salir del sistema
Actores del Sistema:	Especialista, pronosticador
Propósito:	Salir del sistema.

Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando el especialista o el pronosticador desean salir del sistema, finalizando el caso de uso.	
Referencias	R36
Precondiciones:	Debes estar dentro del sistema.
Poscondiciones:	Sales del sistema
Requisitos Especiales:	--
Prototipo de Interfaz	--

Tabla 16. Descripción del caso de uso Salir del sistema

4.4 Construcción del sistema.

En este epígrafe se detallan y plantean los diagramas de clases, del modelo lógico y físico de los datos y el diagrama de implementación; los cuales describen la implementación del modelo de sistema.

4.4.1 Diagrama clases de diseño

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase.

El Diagrama de clases Web fue definido a partir de lo Casos de Uso del Sistema y se muestra a continuación:

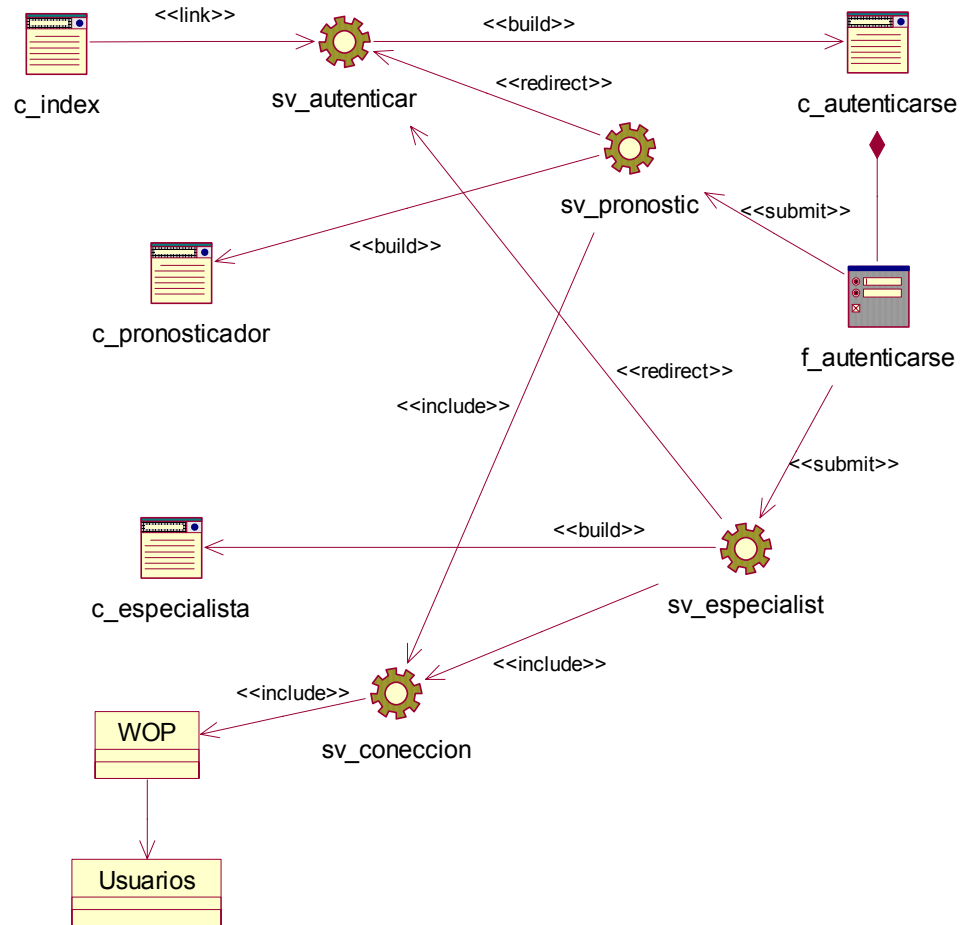


Figura 6. Diagrama de clases Web para autenticarse

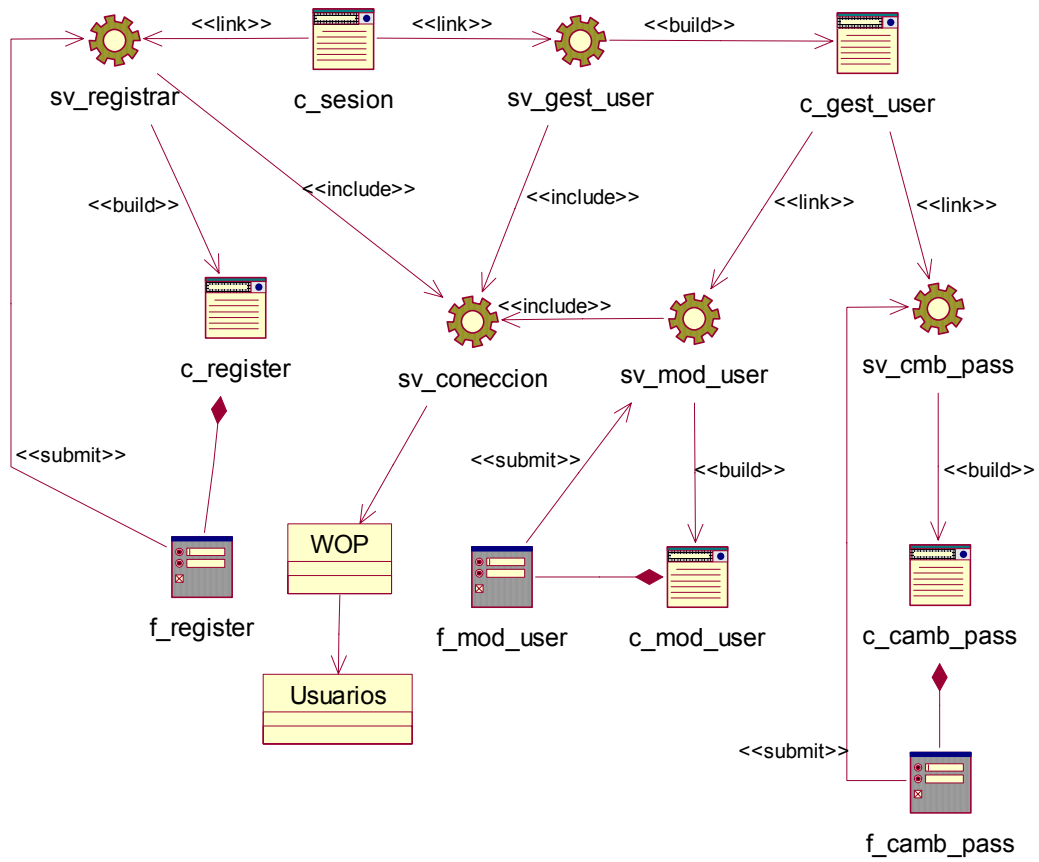


Figura 7. Diagrama de clases Web para Gestionar usuarios

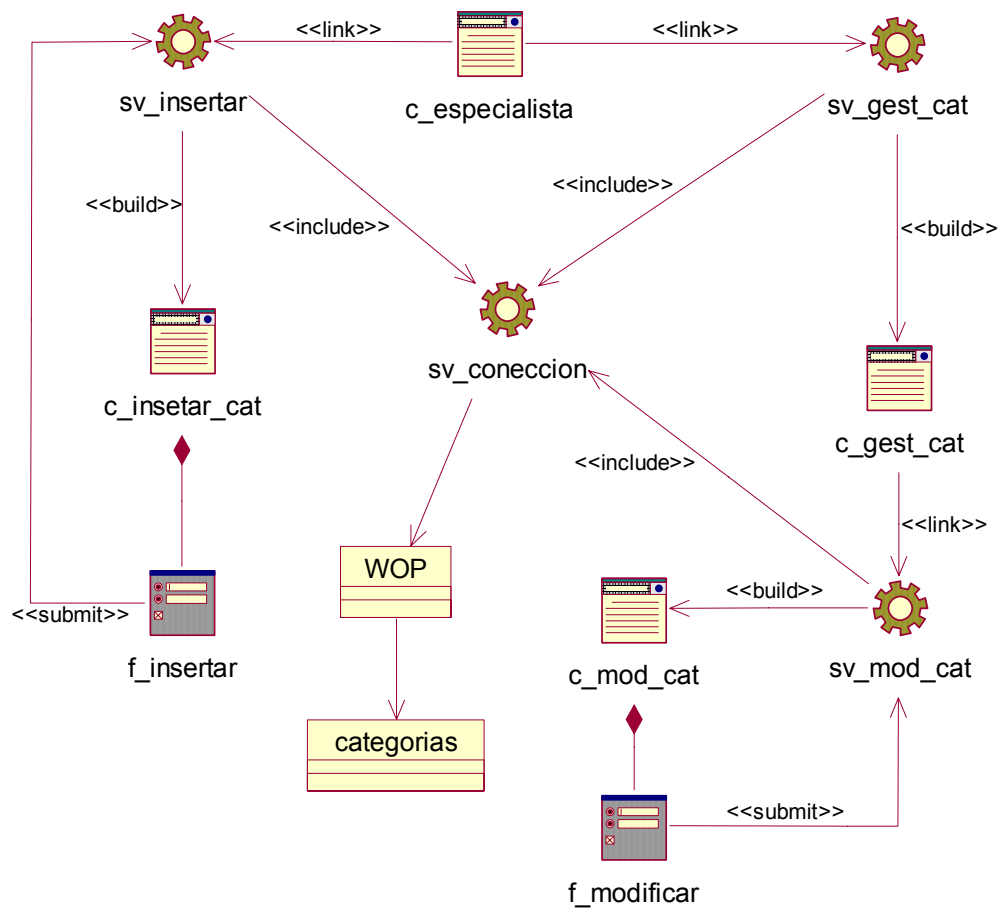


Figura 8. Diagrama de clases Web para Gestionar categorias

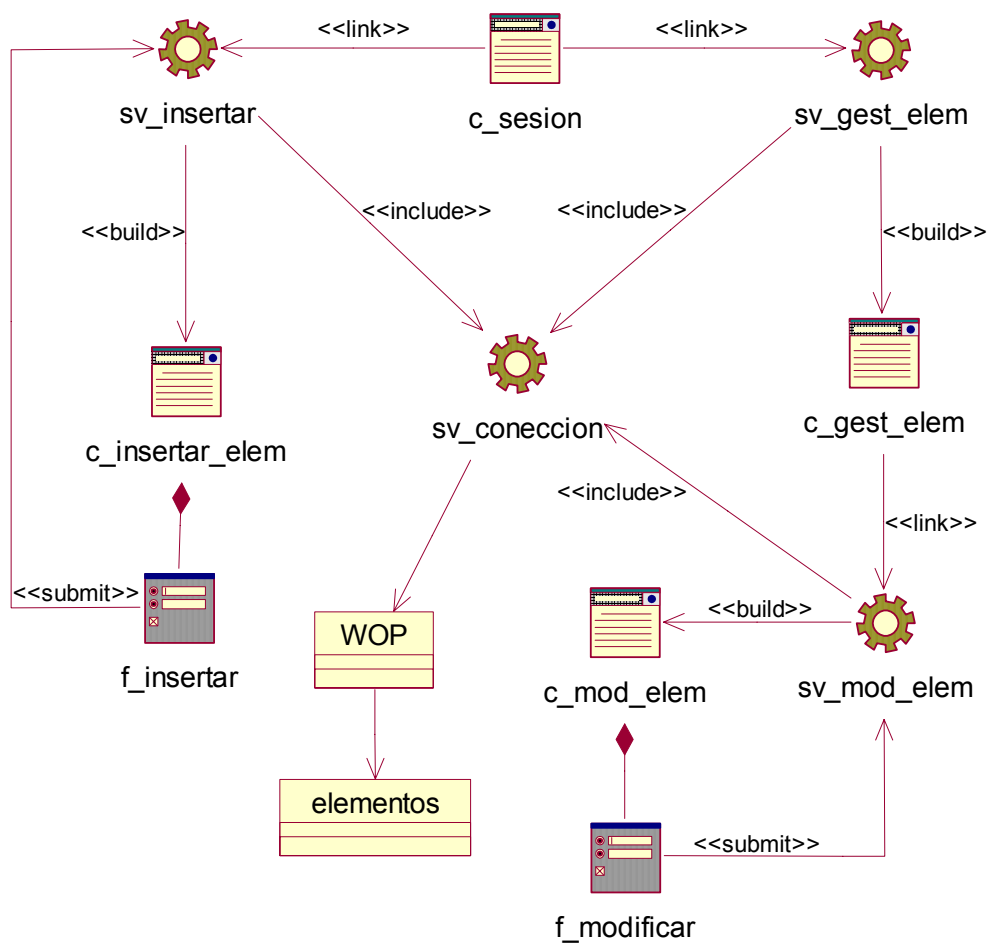


Figura 9. Diagrama de clases Web para Gestionar elementos

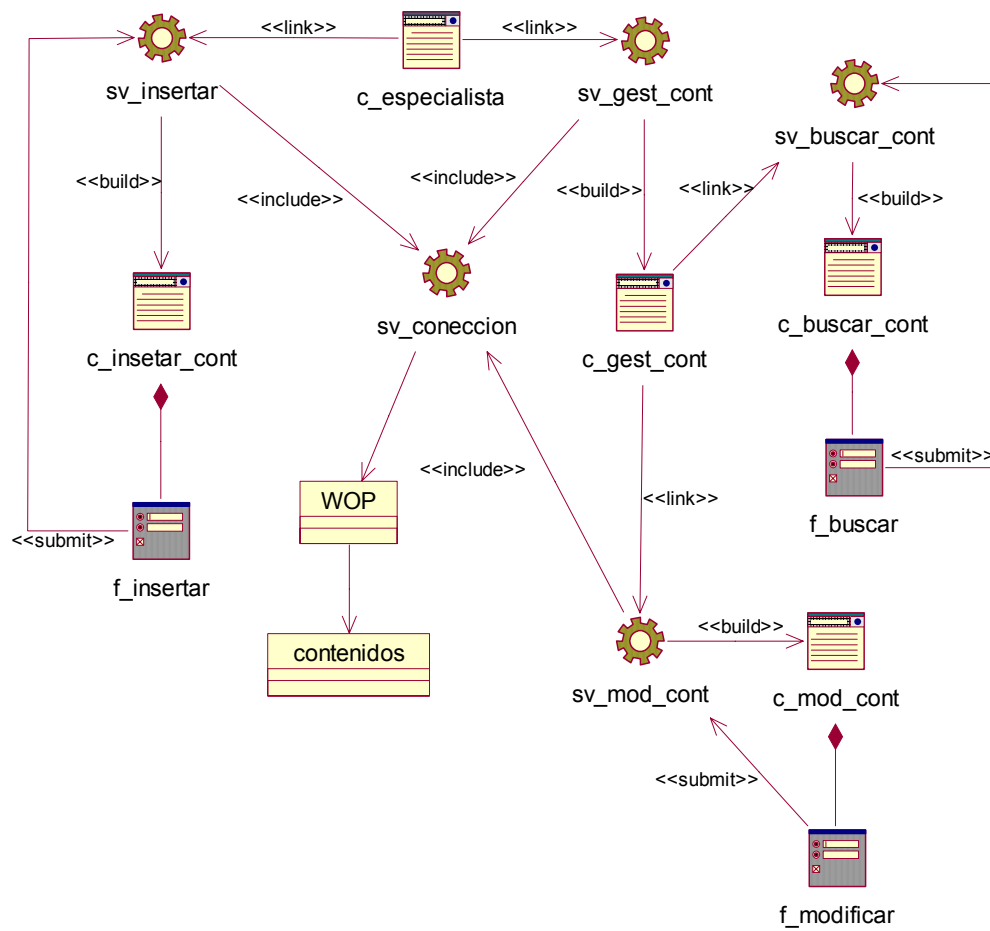


Figura 10. Diagrama de clases Web para Gestionar contenidos

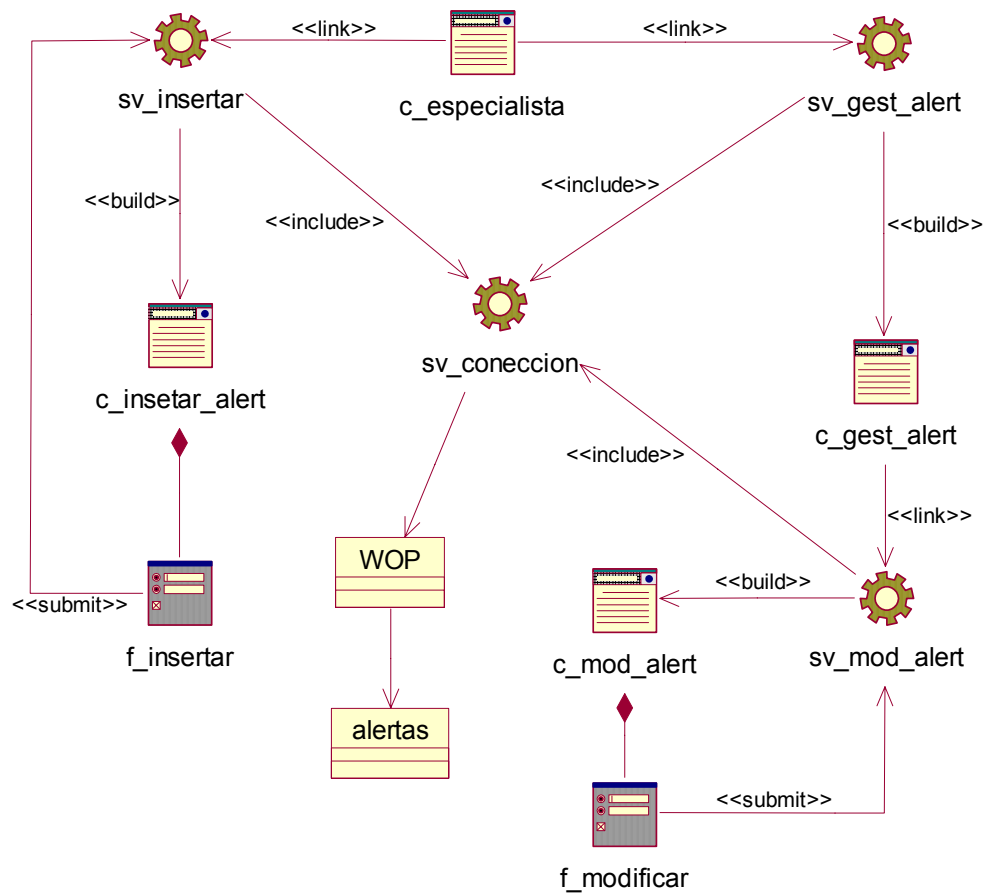


Figura 11. Diagrama de clases Web para Gestionar alertas

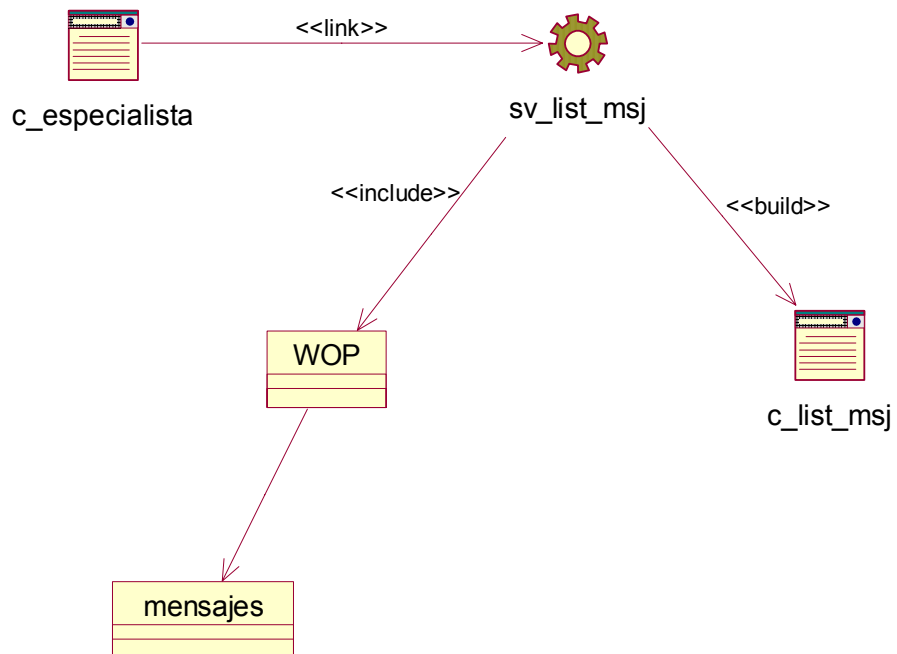


Figura 12. Diagrama de clases Web para Gestionar mensajes

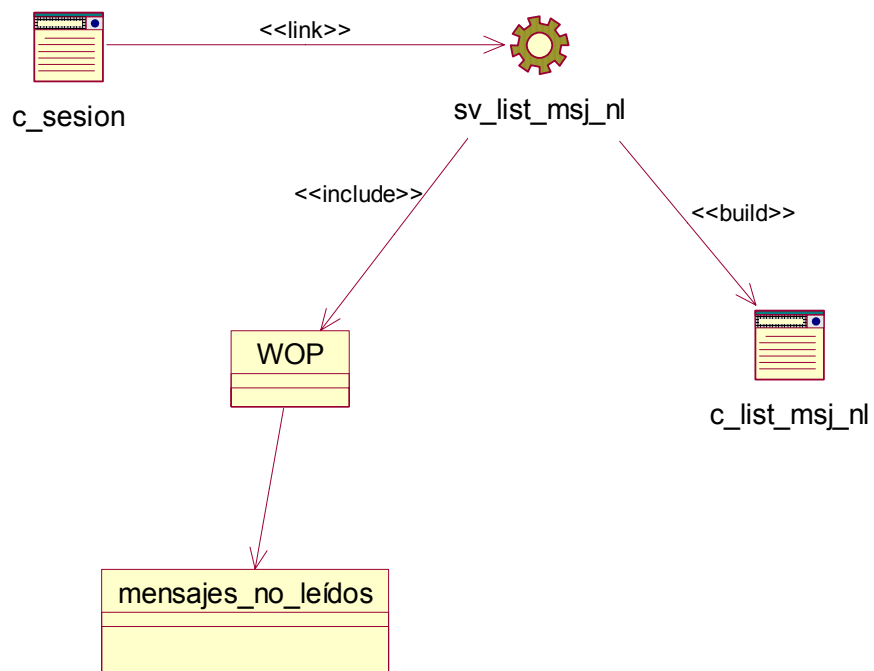


Figura 13. Diagrama de clases Web para Gestionar mensajes no leídos

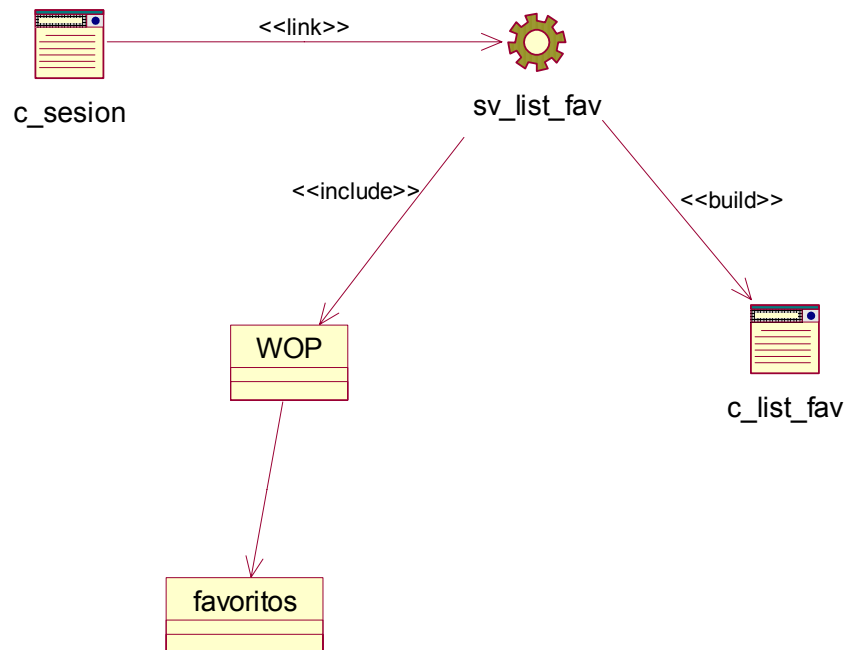


Figura 14. Diagrama de clases Web para Gestionar favoritos

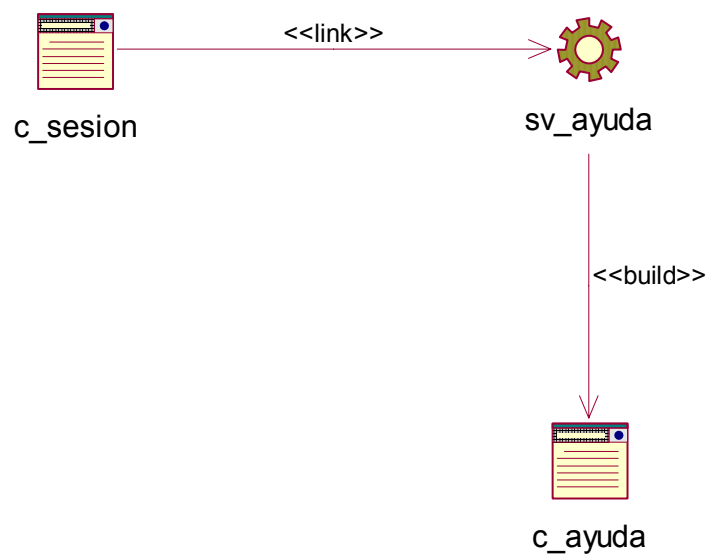


Figura 15. Diagrama de clases Web para Consultar ayuda

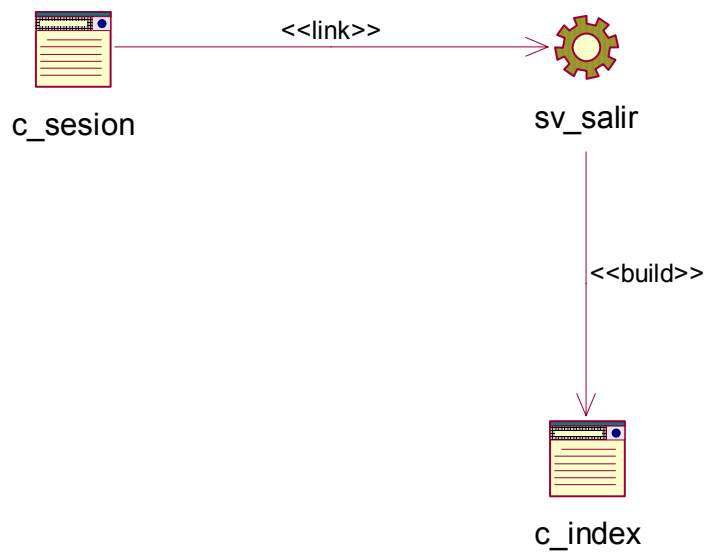


Figura 16. Diagrama de clases Web para Salir del sistema

4.4.2 Diagramas del modelo lógico de datos.

El diagrama lógico de datos o diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

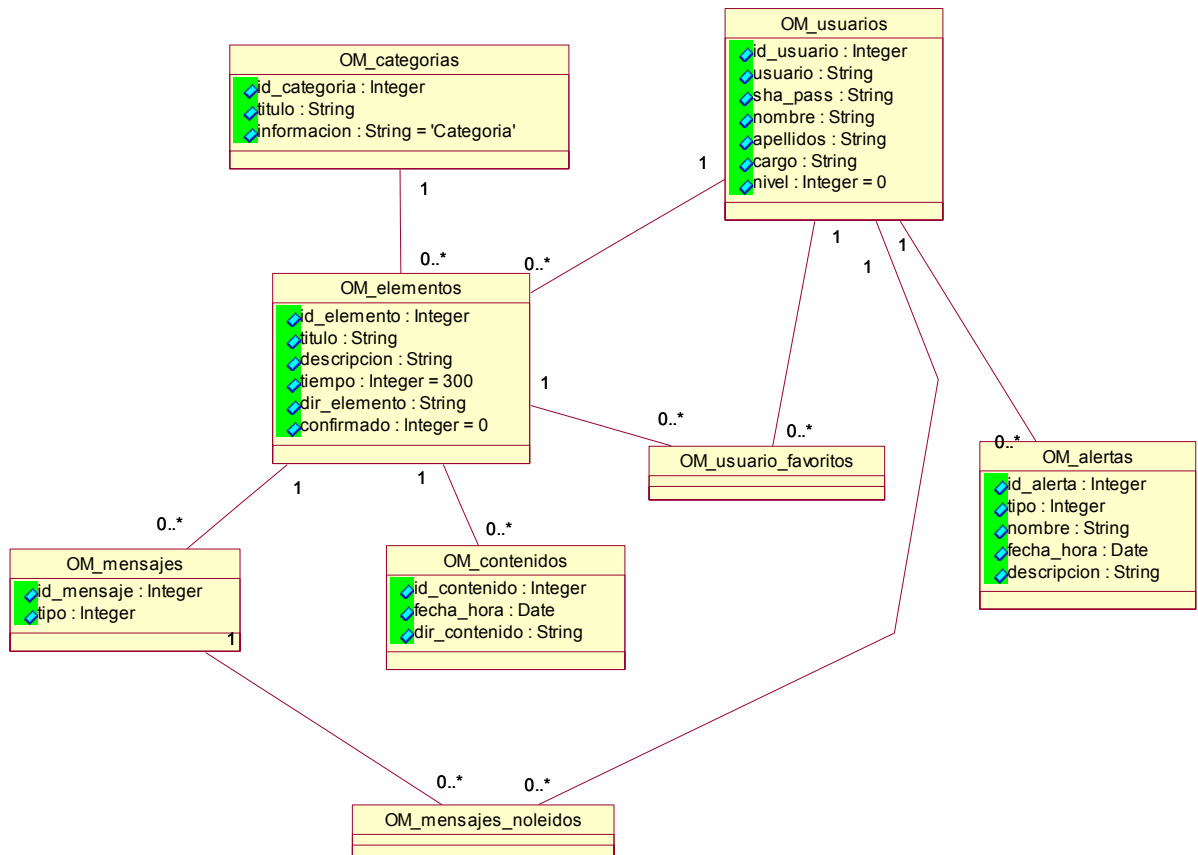


Figura 17. Diagrama del modelo lógico de datos

4.4.3 Diagramas del modelo físico de datos.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación.



Figura 18. Diagrama del modelo físico de datos

4.4.4 Diagramas de implementación.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan

los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros.[11]

En la siguiente figura se muestra el diagrama de implementación correspondiente al sistema que se propone.

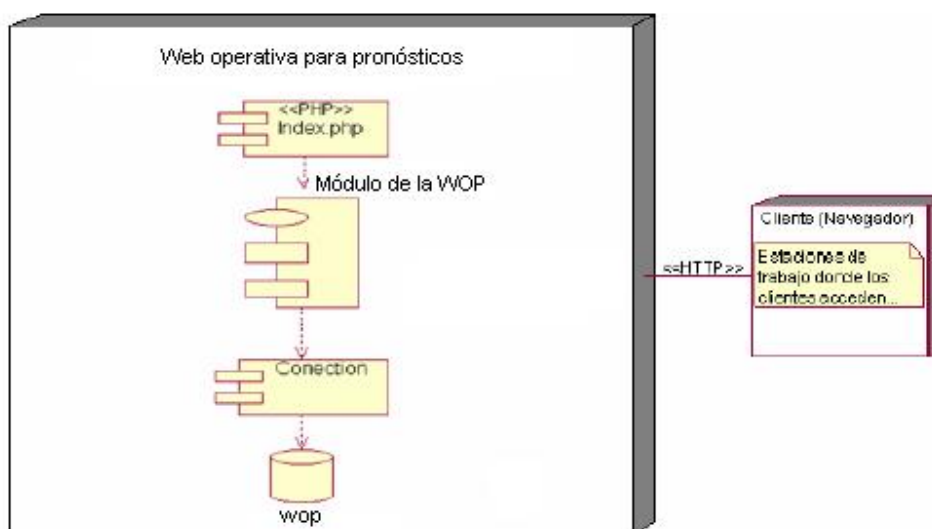


Figura 19. Diagrama de implementación

4.5 Principios de diseño del sistema.

El tratamiento del diseño de la tiene gran influencia en lograr el éxito o el fracaso en una aplicación Web. En este epígrafe se listan los principios que se tuvieron en cuenta en el diseño del sistema propuesto

4.5.1 Estándares en la interfaz de la aplicación

Uno de los aspectos más relevantes en el uso de un sistema que lo puede llevar a un éxito o a un fracaso, es la consistencia de la interfaz de usuario. El producto debe ser legible y con colores agradables que no llamen mucho la atención, debido a que su uso requiere de concentración. El vocabulario a utilizar será el más adecuado para el usuario sin emplear palabras técnicas de informática.

4.5.2 Tratamiento de errores.

El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar situaciones excepcionales y errores.

El sistema tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, es capaz de mantener un nivel de validación que no permita la entrada de información errónea al sistema y explique al usuario el tipo de información que debe manipular a través de mensajes de error los cuales informarán claramente lo que está sucediendo, controla además, con el uso de las variables de sesión que brinda el lenguaje PHP, el acceso a páginas restringidas.

4.5.3 Concepción general de la ayuda.

El sistema cuenta con una ayuda capaz de brindarle al usuario una detallada explicación de cómo sería la manipulación y funcionamiento del mismo. Está presente en el menú superior de cada página, por lo que puede ser consultada por el usuario en cualquier momento. La ayuda está formada por un menú interno que contiene todas las funcionalidades del sistema. El usuario podrá navegar por cada uno de ellos y consultar su funcionalidad, descrita de un modo fácil de entender.

4.5.4 Concepción del sistema de seguridad y protección

El sistema mantiene un fuerte mecanismo de seguridad y protección, basado en login y contraseña para el acceso al mismo.

Las personas encargadas de actualizar cualquier información presente en la base de datos del sistema, tendrán un login y una contraseña que sólo ellos podrán usar, evitando que esta acción pueda ser realizada por cualquier usuario que acceda al sistema.

4.6 Conclusiones

En este capítulo se definieron los requerimientos funcionales del sistema, identificando los actores, casos de uso y la relación entre estos, obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema.

En la parte de la construcción de la solución, se confeccionan los diagramas de clases Web, que son un paso fundamental ya que estos definen cómo se implementa cada caso de uso. También se describen los diagramas del modelo lógico de datos y su posterior conversión a modelo físico de datos. En la etapa final se describe el diseño visual del sistema y la ayuda.

Capítulo V. Estudio de factibilidad

5.1 Introducción

En el presente capítulo se aborda a través de la técnica de puntos de casos de uso el tema relativo al estudio de la factibilidad del producto, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como sus costos asociados, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factibles el desarrollo del sistema.

5.2 Planificación basada en casos de uso.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

5.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

El valor de UAW se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

En nuestro sistema presentamos dos actores, el especialista y el pronosticador, los cuales son de tipo complejo, ya que son personas utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica y se les asigna un peso de valor 3, resultando el valor de peso de los actores sin ajustar:

$$\text{UAW} = \text{cantidad de actores} \times \text{factor de peso}$$
$$\text{UAW} = 2 \times 3 = 6.$$

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Para calcular este valor se realiza el análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos, a continuación mostramos la tabla de valores de complejidad de los casos de uso.

En nuestro sistema contamos con 11 casos de uso teniendo todos de una a tres transacciones por lo que se le asigna a cada uno de ellos un peso de valor 5 quedando:

$$\text{UUCW} = \text{cantidad de casos de uso} \times \text{factor de peso}$$
$$\text{UUCW} = 11 \times 5 = 55.$$

Quedando:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$
$$\text{UUCP} = 6 + 55 = 61.$$

5.2.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados

El valor **UUCP** se debe ajustar mediante:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	4	8
T2	Tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
T4	El código debe ser reutilizable	1	3	3
T5	Procesamiento interno complejo	1	0	0
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	3	6
T9	Facilidad de cambio	1	3	3
T10	Concurrencia	1	2	2
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee accesos directos a	1	0	0

	terceras partes			
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	1	1

Tabla 17. Factor de complejidad técnica

$$\text{TCF} = 0,6 + 0,01 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$\text{TCF} = 0,6 + 0,01 * 38$$

$$\text{TCF} = 0,98$$

Factor de ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del factor de ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	2
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en la orientación a objetivos	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	5	2.5
E5	Motivación	1	5	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	3	6
E7	Personal Part-Time	-1	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3

Tabla 18. Factor de ambiente

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso (i)} \times \text{Valor asignado (i)})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times 15$$

$$EF = 1.4 - 0.45$$

$$EF = 0.95.$$

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 55 \times 0.98 \times 0.95$$

$$UCP = 51.205.$$

5.2.3 – Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso

En nuestra investigación según lo establecido se utilizará el factor de conversión donde un punto de caso de uso toma 20 horas – hombre. El esfuerzo horas/hombre viene dado por:

$$E = UCP \times CF$$

Donde:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión.

$$E = 51.205 \times 20$$

$$E = 1024.1 \text{ Horas-Hombre.}$$

El esfuerzo que hemos calculado hasta el momento es solo para la programación por lo que se tiene que utilizar la siguiente tabla para el cálculo total.

Actividad	Porcentaje
Análisis	10.00%
Diseño	20.00%
Programación	40.00%
Pruebas	15.00%
Sobrecarga(Otras Actividades)	15.00%

Tabla 19.Porcentajes de trabajo

E (Análisis) = 256.025.

E (Diseño) = 512.05.

E (Programación) = 1024.1

E (Pruebas) = 384.0375.

E (Sobrecarga (otras actividades)) = 384.0375.

E (Total) = 2560.25.

El esfuerzo total calculado para el desarrollo de la aplicación será de **2560.25 horas-hombre.**

5.3 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios de una aplicación pueden ser económicos o de orden social, es decir tangibles o intangibles, siendo estos últimos de tanta importancia como los primeros.

En nuestro caso los beneficios son intangibles por lo que no será un medio de ingreso económico a la entidad pero por el contrario si le será de utilidad a la misma en la confección del pronóstico meteorológico de forma rápida y confiable.

5.4 Análisis de costos y beneficios.

Para poder analizar los costos del trabajo tendremos en cuenta el tiempo para el cual se ha estimado la realización del mismo, la cantidad de personas que trabajaran en él, así como el sueldo que reciben.

El esfuerzo realizado, calculado anteriormente, obtuvo un valor de **2560.25 horas/hombre**, de aquí que se considere que un trabajador emplea en su trabajo 24 días de cada mes y que labora diariamente 8 horas.

$$\text{CMT} = \text{E (Total)} / (\text{CT} \times \text{CDL} \times \text{CHL})$$

Donde:

CMT: Cantidad de meses para la realización del trabajo.

CDL: Cantidad de días laborables por mes.

CHL: Cantidad de horas laborable por día.

CT: Cantidad de trabajadores.

E (Total): Esfuerzo total para la aplicación.

Donde:

$$\text{CMT} = 2560.25 / (2 \text{ trabajadores} \times 24 \text{ días} \times 8 \text{ horas})$$

$$\text{CMT} = 2560.25 / 384$$

$$\text{CMT} = 6.67 \text{ meses.}$$

Costo

Para este análisis tendremos en cuenta que el sueldo básico de un trabajador es de \$350.00.

$$\text{Costo} = \text{CMT} \times \text{CT} \times \$350.00$$

En nuestra investigación existen 2 personas por lo que:

$$\text{Costo} = 6.67 \text{ meses} \times 2 \text{ personas} \times \$350.00$$

$$\text{Costo} = \$4669.$$

Calculo de:	Valor:
Esfuerzo	2560.25 horas-hombre
Tiempo estimado	6.67 meses
Cantidad de personas	2 personas

Costos	\$4669.00
Salario medio	\$350.00

Tabla 20. Resumen final

Al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo, el justificarlo depende de los beneficios tangibles e intangibles que produce.

Este nuevo sistema para manejar la información relacionada con el pronóstico meteorológico parte de la idea de concebir un software que responda a la calidad exigida por el Instituto Provincial de Meteorología, donde la obtención de información meteorológico resulte lo más rápida y actualizada posible.

Este sistema mejora considerablemente la gestión de la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico.

Es factible desarrollar una herramienta para gestionar este tipo de información ya que mediante el pronóstico meteorológico podemos conocer con anticipación la llegada de fenómenos naturales de gran intensidad, como ciclones y tormentas tropicales, permitiéndonos tomar medidas a tiempo para prevenir así la pérdida de recursos económicos en el país.

5.4 Conclusiones.

La herramienta propuesta trae consigo una serie de beneficios sobre todo intangibles, pero no menos necesarios e importantes, porque va a contribuir a una eficiente realización de los pronósticos meteorológicos, lo que indica que es factible implementar la herramienta propuesta. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 6.67 meses para su construcción por dos hombres y su costo asciende a \$4669.

Conclusiones

Después de realizar un estudio de como se gestiona la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico, se determinó que la información no era manejada de una manera eficiente y que su actualización se realizaba de forma manual, por lo que dependía totalmente del especialista encargado, además la interfaz de usuarios no era de buena presencia, frenando así un posible mejor desempeño de los pronosticadores.

Se demostró que se puede diseñar y poner a punto una aplicación que se ajuste a las particularidades exigidas y brinde facilidades a la hora de gestionar la información necesaria para la realización del pronóstico meteorológico, formalizándolo de forma dinámica y confiable.

La aplicación demostró con la opinión del personal que trabaja en el proceso de realización de los pronósticos meteorológicos y de los especialistas una serie de ventajas en relación a la forma en que se gestionaba anteriormente.

Recomendaciones

Aunque esta versión de “WOP” cumple con los objetivos planteados en el Capítulo I, no se debe desechar la idea de continuar desarrollándola; por lo que se recomienda continuar con su estudio e implementación a partir de lo realizado hasta el momento.

Referencias Bibliográficas.

- [1] Ronny Ceballo Pérez y Jancris Millán Tamayo, "Software para la representación meteorológica televisiva," 2005
- [2] "MySQL," *MySQL*; http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/.
- [3] "Zend Studio," *Zend Studio*; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.
- [4] "Macromedia Dreamweaver";
http://www.taringa.net/post/downloads/10083/PHP-Designer-2008-Profesional_v6_0_0.htm.
- [5] "WebEstilo," *WebEstilo con PHP*; <http://www.webestilo.com/php/>.
- [6] "Java Script," *Qué es Java Script*;
<http://www.maestrosdelweb.com/articulos/que-es-el-dom.html>.
- [7] Miguel Ángel Álvarez, "CSS," *Características y ventajas de las CSS*;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/182/>.
- [8] "Modelado del sistema con UML," *Sistema con UML*;
<http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/>
- [9] Hugandy Álvarez Acosta, "Desarrollo de una intranet para un departamento docente de un Centro de Educación Superior," 2005;
- [10] Anaiza Hernández González, "Modelo del Negocio," *Material para uso docente*, Ciudad de la Habana: 2005.
- [11] Danaysi Ruiz Bravo, "Software para la elaboración de mapas conceptuales," 2004.

Bibliografía.

- [1] "PHP," *Introducción a PHP*, Feb. 2008;
<http://www.manualdephp.com/manualphp/introduccion-php>
- [2] "CSS," *Introducción a CSS*, 2008; <http://www.librosweb.es/css/>
- [3] "JavaScript," *WebEstilo-JavaScript*, 2008;
<http://www.webestilo.com/javascript.html>
- [4] "Introducción al lenguaje SQL," *Conferencia del sistema de bases de datos*, Universidad de Cienfuegos: 2008.
- [5] "Informática," *Curso de informática*, 2008;
<http://www.mitecnologico.com/Main/LicenciaturaEnInformatica>
- [6] María Mendoza Sánchez, "Metodologías," *Que metodología utilizar*, 2008;
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html
- [7] Jonathan Robie, "Modelo de Objetos," *Análisis del modelo de objetos*;
<http://html.conclase.net/w3c/dom1-es/introduction.html>
- [8] "Tutorial SQL," *Tutorial-SQL*; <http://www.desarrolloweb.com/manuales/9/>
- [9] "Introducción a la arquitectura de capas," *Arquitectura de capas*, 2008;
<http://www.slideshare.net/Decimo/arquitectura-3-capas>
- [10] "Factibilidad," *Factibilidad de un sistema informático*, 2008;
<http://www.slideshare.net/Decimo/arquitectura-3-capas>

Prototipos.

Caso de uso Autenticarse

P1.Autenticarse

| IDENTIFICARSE | REGISTRARSE |

Usuario...	Contraseña...	Identificarse
------------	---------------	---------------

Caso de uso Gestionar usuarios

P2.Formulario para registrar un usuario

FORMULARIO PARA REGISTRARSE

Nombre de Usuario:		El usuario debe tener al menos 4 caracteres	Confirmar contraseña:	
Contraseña:				
Nombre:				
Apellidos:				
Cargo:				
			Limpiar	Registrarse

P3.Listado de usuarios

LISTADO DE USUARIOS			
	Lurienky Pronosticador	 Modificar Lurienky	 Eliminar Lurienky
	Admin Admin	 Modificar Admin	 Eliminar Admin

P4.Formulario para modificar un usuario

MODIFICANDO AL USUARIO LURIENKY

Nombre:	Lurienky
Apellidos:	Santander
Cargo:	Pronosticador
Nivel:	0
Limpiar Modificar	

Caso de uso Gestionar categorías

P5.Formulario para insertar una categoría

FORMULARIO PARA INSERTAR CATEGORIA

Título:

Informacion:

P6.Listado de categorías

LISTADO DE CATEGORIAS		
 Imagen de satelite Imágenes satelitales con datos sobre el comportami...	 Modificar Categoria	 Eliminar Categoria
 Imagen infrarrojo Imágenes infrarrojas donde se muestra el comportami...	 Modificar Categoria	 Eliminar Categoria
 Imagen de vapor de agua Imagen satelital que muestra el comportamiento de ...	 Modificar Categoria	 Eliminar Categoria
 Datos Automaticos Son codigos generados, que contienen informacion s...	 Modificar Categoria	 Eliminar Categoria

P7.Formulario para modificar una categoría

MODIFICANDO LA CATEGORIA IMAGEN DE SATELITE

Título:

Informacion:

Caso de uso Gestionar Alertas

P8.Formulario para insertar una alerta

FORMULARIO PARA INSERTAR ALERTA

Nombre:

Descripcion:

Icono Para la Alerta:

 ☐
 ☐
 ☐

Seleccione un icono para la alerta

Caso de uso Gestionar elementos

P9.Formulario para insertar un elemento

FORMULARIO PARA INSERTAR ELEMENTO

Título:
 El título debe tener entre 4 y 32 caracteres

Categoría:
 Seleccione la categoría a la que pertenece

Descripción:

Tiempo:
 El tiempo está dado en segundos

Dirección:

P10.Listado de elementos

LISTADO DE ELEMENTOS			
 Imagen de vapor de agua http://10.14.16.4/5to/inf200461/webimag/imag/lates...	 Elemento Confirmado	 Modificar Elemento	 Eliminar Elemento
 Imagen visible http://10.14.16.4/5to/inf200461/webimag/imag/gfs_8...	 Confirmar Elemento	 Modificar Elemento	 Eliminar Elemento
 Imagen satelital de vapor http://10.14.16.4/5to/inf200461/webimag/imag/lates...	 Elemento Confirmado	 Modificar Elemento	 Eliminar Elemento
 imagen inflarroja http://10.14.16.4/5to/inf200461/webimag/imag/gfs_3...	 Confirmar Elemento	 Modificar Elemento	 Eliminar Elemento

P11.Formulario para modificar un elemento

FORMULARIO PARA MODIFICAR EL ELEMENTO IMAGEN DE VAPOR DE AGUA

Título:
 El título debe tener entre 4 y 32 caracteres

Categoría:
 Seleccione la categoría a la que pertenece

Descripción:

Tiempo:
 El tiempo está dado en segundos

Dirección:

Confirmado:

Caso de uso Gestionar contenidos

P13.Ver un contenido

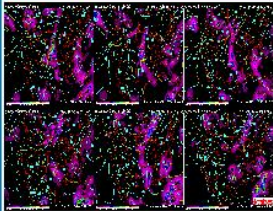


Imagen de prueba 2

Esto es una imagen de prueba

Insertado por Mazter

DESCARGADO:
2009-05-25 22:39:49

ACTUALIZADO CADA: 321s

[Actualizar Ahora](#)

CONFIRMADO: NO

[Quitar de Favoritos](#)

P14.Listar contenidos

ÚLTIMOS CONTENIDOS ACTUALIZADOS	CANTIDAD	ÚLTIMO CONTENIDO
 Imágenes varias Imagen con informacion meteorologica de cualquier tipo...	2	por Mazter Actualizado: 2009-06-25 04:07:03
 Imagen de vapor de agua Imagen satelital que muestra el conportamiento de el vapor de ag	2	por Mazter Actualizado: 2009-05-26 04:36:42
 Imagen visible Imagen que contiene datos meteorologicos sobre...	1	por Mazter Actualizado: 2009-05-26 04:35:02
 Animaciones Secuencia de imagenes, donde se puede observar el comportamiento	1	por Mazter Actualizado: 2009-05-25 22:39:49
 Imagen infrarrojo Imagenes infrarojas donde se muestra el comportamiento de ...	1	por Mazter Actualizado: 2009-05-25 16:56:33

P17.Buscar contenidos

Caso de uso Gestionar favoritos

P15.Listado de favoritos

FAVORITOS	CANTIDAD	ÚLTIMO CONTENIDO
 Animaciones Secuencia de imagenes, donde se puede observar el comportamiento	1	por Mazter Actualizado:
 Imagen de vapor de agua Imagen satelital que muestra el conportamiento de el vapor de ag	1	por Mazter Actualizado:
 Imágenes varias Imagen con informacion meteorologica de cualquier tipo...	1	por Mazter Actualizado:
 Imagen visible Imagen que contiene datos meteorologicos sobre...	1	por Mazter Actualizado:

Caso de uso Gestionar mensajes no leídos

P16.Listado de mensajes y alertas

ALERTAS Y MENSAJES		ÚLTIMAS ALERTAS
	Alerta Ciclonica A partir de este domingo estamos en alerta ciclonica'	por Mazter 2009-06-25 04:03:19 ELIMINAR ALERTA
	Mensajes no leidos No hay nuevos mensajes..	

Caso de uso Consultar ayuda

P12.Consultar ayuda

 Inicio

 Inicio
  Favoritos
  Contenidos
  Operaciones
  Ayuda
  Salir

26 June 2009 01:53:39 AM

Cuestiones Generales de la Web Operativa para Pronosticos

Autenticación y registro

- [¿Por qué no puedo autenticarme?](#)
- ¿Por qué me tengo que registrar?
- ¿Por qué mi sesión expira automáticamente?
- ¿Por qué no puedo registrarme?

Contenidos

- ¿Cómo se puede buscar un contenido en la Web?
- ¿Cómo se puede insertar un contenido nuevo?
- ¿Cómo busco la dirección de un archivo en Internet?
- ¿Por qué mis elementos no se descargan automáticamente?

Búsqueda en WOP

- ¿Cómo se puede buscar en la Web?
- ¿Por qué mi búsqueda no devuelve ningún resultado?
- ¿Por qué mi búsqueda no funciona?
- ¿Cómo puedo encontrar mis propios elementos?

Favoritos

- ¿Cómo elijo un elemento como Favorito?
- ¿Cómo borro un elemento de mis favoritos?
- ¿Para que favoritos?