

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Proyecto de Fin de Carrera de Ingeniero Informático

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE RECOGIDA Y NORMALIZACIÓN DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA DE CARÁCTER DISTRIBUIDO Y SOCIAL**

Gustavo Rodríguez Castillo

Dirigido por: Dr. D. Sebastián Dormido Canto

Supervisado por: Dr. D. Sebastián Dormido Canto

Curso: 2014-2015



Desarrollo de un sistema de recogida y normalización de información meteorológica de carácter distribuido y social

Proyecto de Fin de Carrera de modalidad oferta específica

Realizado por: Gustavo Rodríguez Castillo

Dirigido por: Dr. D. Sebastián Dormido Canto

Supervisado por: Dr. D. Sebastián Dormido Canto

Tribunal calificador:

Presidente: D./Da.

(firma)

Secretario: D./Da.

(firma)

Vocal: D./Da.

(firma)

Fecha de lectura y defensa:

Calificación:

# Resumen

## Origen y motivación

## Metodología

## Pasos

## Desenlace

## Palabras clave (tagcloud?)

# Abstract

## Origin and motivation

## Methodology

## Working steps

## Outcome

## Keywords

# Índice

Resumen 3

Origen y motivación 3

Metodología 3

Pasos 3

Desenlace 3

Palabras clave (tagcloud?) 3

Summary (igual en inglés) 3

Índice 3

ÍNDICE DE FIGURAS 4

Introducción 4

Objetivos 4

Planificación 5

Situación actual de la observación meteorológica 5

Agencias e instituciones 5

Personal 5

Procesos meteorológicos y climatológicos 5

Definición de alcance 5

Análisis de requisitos 7

Historias de usuario 7

Especificación formal de requisitos 7

Casos de uso 9

Diseño del Sistema 18

Subsistemas de análisis 18

Subsistema: Núcleo de recolección y difusión 19

Subsistema UI local 20

Subsistema: Interfaz de usuario central 20

Entorno tecnológico 21

Diagrama de componentes 21

Conclusiones 21

Líneas de evolución 21

Bibliografía 21

Listado de abreviaturas y acrónimos 21

# ÍNDICE DE FIGURAS

[Ilustración 1 - Caso de uso: consulta de observaciones 9](#_Toc417849618)

[Ilustración 2 - Caso de uso: núcleo temporizado 13](#_Toc417849619)

[Ilustración 3 - Caso de uso: configuración del sistema 16](#_Toc417849620)

[Ilustración 4 - Diagrama de subsistemas 19](#_Toc417849621)

# Introducción

## Objetivos

El objetivo principal del sistema es el de crear una red distribuida de observación meteorológica de propósito social. Dicho objetivo principal puede descomponerse a su vez en diferentes subojetivos:

* Elaborar mecanismos de recopilación de observaciones meteorológicas desde estaciones o sensores estándares del mercado.
* Construir un sistema de normalización y control de información observada, que permita la composición de reglas de calidad de la información generada y que a su vez sea capaz de calcular medidas agregadas o derivadas de las anteriores.
* Publicar la información recopilada de manera anónima en un sistema web geolocalizado y proporcionar mecanismos de integración en redes sociales existentes.

El público objetivo del Sistema serían aquellos aficionados a la Meteorología que disponen de estaciones más o menos caseras y que dificícilmente pueden compartir información normalizada. El objetivo sería homogeneizar el uso individualizado de estaciones meteorológicas de modelos heterogéneos a través de un Sistema estandarizado que ofrezca herramientas comunes de explotación de y calidad datos.

## Planificación

La construcción del Sistema se ha planteado mediante una serie de iteraciones cortas o sprints del tipo de las planteadas por un equipo de trabajo Agile.

# Situación actual de la observación meteorológica

## Agencias e instituciones

## Uso personal

## Procesos meteorológicos y climatológicos

# Definición de alcance

### Recopilación de observaciones

El sistema podrá configurarse para conectarse a estaciones meteorológicas y recopilar periódicamente las observaciones producidas por la misma. Si bien lógicamente será implementado para un único modelo de estación (y/o simulador), el diseño permitirá la introducción de “plugins” que contengan las implementaciones particulares para diferentes modelos de estación (es decir, que sean capaces de interpretar un formato de información y unas determinadas comunicaciones).

### Almacenamiento y estandarización de observaciones

El sistema, independientemente de modelos de estación e incluso de las propias variables recuperadas (temperatura, humedad, etc.), presentará un modelo de almacenamiento de las mismas único, comprensible y escalable, que permita tanto su crecimiento en volumen como en tipología. El proceso de ingreso aplicará asimismo unos determinados controles de calidad basados en umbrales y será capaz de calcular medidas derivadas (medias, máximos, etc.).

### Interfaz de lectura de observaciones

En cuanto al interfaz de explotación de observaciones debemos distinguir dos partes del mismo, que eventualmente conducirán en tiempo de diseño a la construcción de dos aplicaciones:

* Cuadro de observación local: se trata de la parte del interfaz que estará conectada con la propia estación, donde el usuario propietario de la misma dispondrá de funciones de revisión de las observaciones generadas por la misma, tanto en formato gráfico como tabular. La información se podrá representar para períodos de tiempo determinados, incluyendo los resultados del control de calidad y las observaciones derivadas o calculadas.
* Compartición social de observaciones: se podrán explorar los datos no sólo de la propia estación, sino de otros usuarios. Los mecanismos para dicha exploración se describirán en el apartado “[Integración social](#_Integración_social)”.

### Integración social

El sistema se integrará con el perfil social del usuario en Facebook y Twitter para publicar comentarios indicando las condiciones medidas en la estación. Asimismo, permitirá la geolocalización en Google Maps de la estación y las estaciones de aquellos usuarios que dispongan del mismo sistema y publiquen sus resultados. Además de la geolocalización, se podrá recuperar la información de dichas estaciones en formato gráfico y tabular como en el propio interfaz local.

### Difusión

Como se ha expuesto anteriormente, el sistema presentará determinada información procedente de la estación en un entorno centralizado. Para ello, debe contar con capacidades de transmisión de la información recopilada en el entorno local a otros sistemas externos (en este caso, el propio sistema en modo central).

### Gestión de metadatos y perfiles de estaciones y usuarios

El comportamiento del sistema ha de ser configurable en varios aspectos:

* La conexión a la estación: conectividad y formato.
* Los controles de calidad (valores umbrales) a aplicar a las observaciones.
* La periodicidad y formato de la difusión.
* El perfil social del usuario y la integración con el mismo.

# Análisis de requisitos

## Historias de usuario

## Especificación formal de requisitos

### Requisitos funcionales

1. El sistema se asociará con una estación meteorológica que producirá determinadas mediciones, como pueden ser la temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, etc.
2. El sistema ejecutará con la periodicidad configurada una lectura de observaciones desde la estación meteorológica asociada.
3. Para cada estación se especificará el protocolo de comunicaciones necesario para llevar a cabo la lectura y el formato de los datos una vez realizada dicha comunicación.
4. Cada lectura que se produzca desde la estación se caracterizará mediante la siguiente información:
   1. Fecha de adquisición.
   2. Fecha de observación (de la propia medida por parte de la estación)
   3. Lista de observaciones (mediciones).
   4. Lista de flags de calidad (uno por cada medición)

Dichas lecturas serán almacenadas permantentemente para su posterior presentación, difusión o análisis.

1. Para cada medición de la lista, se comprobará si su valor está o no dentro de los umbrales configurados para la misma en la estación asociada.
2. Cada medición estará asociada con un resultado de control de calidad cuando se hayan aplicado las comprobaciones umbrales. Dicho resultado podrá tomar los valores “correcto” o “sospechoso”.
3. A partir de las mediciones producidas en períodos de tiempo fijos pero configurables, el sistema calculará:
   1. El valor medio, mínimo y máximo horario
   2. El valor medio, mínimo y máximo en el período del día (mañana, tarde, noche)
   3. El valor medio, mínimo y máximo en un día
   4. El valor medio, mínimo y máximo en un mes
4. Para la estación asociada, el sistema mostrará las mediciones obtenidas en las últimas 24 horas en forma de gráfica y en forma de tabla.
5. El usuario podrá realizar búsquedas de mediciones de la estación asociada con fechas de inicio y fin determinadas, obteniendo igualmente las representaciones gráficas y tabulares.
6. El sistema compartirá, a petición del usuario (por configuración) la información de la estación asociada en un perfil público de manera que esté disponible para consulta por otros usuarios del sistema.
7. El sistema mostrará sobre el mapa de Google Maps todas las estaciones de usuarios conectados.
8. El sistema mostrará mediciones de las estaciones de todos los usuarios a partir del mapa, obteniendo representaciones en forma gráfica y tabular.
9. El sistema podrá compartir en Twitter mensajes (comentarios) conteniendo las condiciones medidas por la estación del usuario.
10. El usuario podrá configurar si publica la información de la estación asociada, y en tal caso podrá decidir:
    1. Cada cuánto tiempo se realizará la difusión.
    2. Si se transmitirán todas las observaciones o únicamente las medidas calculadas (medias, máximas, …)
11. El usuario podrá caracterizar la comunicación con la estación asociada, mediante la elección de :
    1. El protocolo de comunicación (de entre los disponibles en el sistema)
    2. El formato de la información (de entre los disponibles en el sistema). Nótese que éste implica qué observaciones serán las recibidas por la estación.
    3. Para cada observación, podrá proporcionar un valor máximo y mínimo (fuera de los cuales la observación se considerará de calidad “sospechosa”)
12. El usuario podrá configurar la conexión con su perfil de Twitter.

### Requisitos no funcionales

1. La inclusión de nuevos formatos de datos y protocolos de comunicaciones será sencilla, con un enfoque tipo “plugins”.
2. El sistema de almacenamiento de observaciones debe ser flexible respecto a las observaciones que puede producir cada estación, y será adaptable a nuevas observaciones.
3. El sistema de almacenamiento garantizará la escalabilidad del sistema respecto al posible crecimiento del tamaño del mismo, asegurando el buen comportamiento en tales circunstancias tanto del almacenamiento como de la lectura de las mismas.

## Casos de uso

A continuación se presenta una representación de casos de uso de los requisitos funcionales formalizados anteriormente:

### Consulta de observaciones

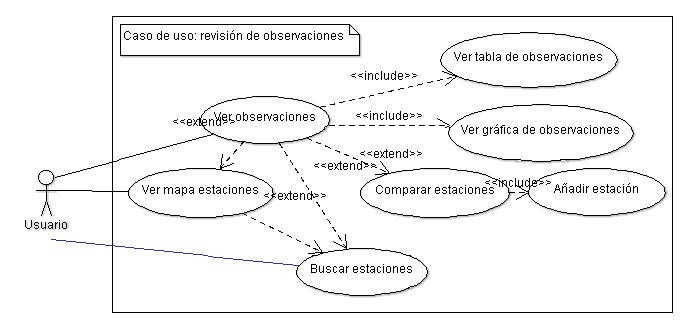


Ilustración 1 - Caso de uso: consulta de observaciones

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Ver observaciones** |
| **Código:** | **CU01** |
| **Descripción:** | El usuario obtiene una representación de los datos de una determinada estación (por defecto, la propia), acorde a los filtros de búsqueda (por fecha) aplicados. Nótese que el caso de uso incluye otros dos casos de uso que se encargan de describir los procesos de representación en sí mismos. |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El usuario accede al listado de observaciones de la estación propia en las últimas 24 horas. * El usuario selecciona un filtro de búsqueda de observaciones mediante un rango de fechas y/o un conjunto de observaciones a representar, actualizándose la representación respecto a dicho filtro. | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * Desde el mapa de estaciones, el usuario selecciona una estación y obtiene el listado de observaciones de la misma en las últimas 24 horas. * Desde la búsqueda de estaciones, el usuario selecciona una estación y obtiene el listado de observaciones de la misma en las últimas 24 horas. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Ver tabla de observaciones** |
| **Código:** | **CU02** |
| **Descripción:** | Una vez aplicada una determinada selección de estación y filtros, el sistema representa una tabla de observaciones donde las columnas representan las diferentes observaciones y sus valores de calidad, y las filas representan los diferentes períodos de ingreso (es decir, en cada fila se mostrarán todas las observaciones y calidades obtenidas en un determinado instante de tiempo). Observaciones de calidad sospechosa serán destacadas visualmente. |
| **Actor** | El caso de uso está incluído en el CU “Ver Observaciones” y por tanto el actor corresponde a aquél. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Ver gráfica de observaciones** |
| **Código:** | **CU03** |
| **Descripción:** | Una vez aplicada una determinada selección de estación y filtros, el sistema representa una una gráfica para cada una de las observaciones obtenidas, donde el eje X representará el tiempo y el eje Y los valores recibidos. Pasando el ratón sobre los puntos de la gráfica, se mostrará el valor puntual en cada instante. |
| **Actor** | El caso de uso está incluído en el CU “Ver Observaciones” y por tanto el actor corresponde a aquél. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Ver mapa estaciones** |
| **Código:** | **CU04** |
| **Descripción:** | Se presenta sobre Google Maps la localización de las diferentes estaciones vinculadas con el sistema. Cada estación representada dispondrá de un tooltip donde se ampliará la información de la misma: usuario propietario, geoposicionamiento, última observación recibida y se permitirá el acceso al detalle de la misma. |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El usuario selecciona la vista de mapa y el sistema muestra Google Maps con la estación del propio usuario centrada en el visor. * El usuario puede realizar las funciones de zoom y desplazamiento clásicas de Google Maps. * El sistema mostrará en todo momento con un icono las estaciones conocidas dentro de la región de mapa representada. | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * Desde la búsqueda de estaciones, el usuario selecciona una estación y decide geolocalizarla en el mapa. La vista de Google Maps aparece en este caso centrada en la estación seleccionada. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Buscar estaciones** |
| **Código:** | **CU05** |
| **Descripción:** | Es posible listar todas las estaciones del sistema, filtrado por ciudades, provincias o países. |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El usuario selecciona la búsqueda de estaciones y realiza una búsqueda con o sin país, provincia, ciudad. El sistema mostrará una tabla de estaciones indicando su ubicación, su propietario y la última observación recibida. Para cada una de ellas se podrá acceder al detalle de observaciones de cada estación, o se podrá situar sobre el mapa. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Comparar estaciones** |
| **Código:** | **CU06** |
| **Descripción:** | El usuario podrá añadir a un determinado listado de observaciones (con o sin filtrado previo) los resultados de cualquier otra estación del sistema. |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * Desde la vista de observaciones de una estación, el usuario añade, mediante una búsqueda, una nueva estación cuyos datos se recuperan aplicando el mismo filtrado que ya existía para la anterior, y se representa de forma que sea posible la comparación visual entre ambas estaciones. | | |

### Núcleo temporizado

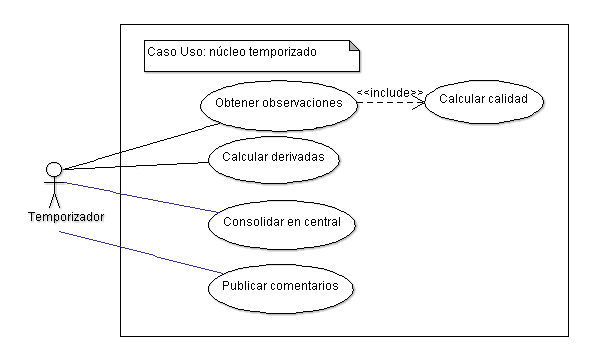


Ilustración 2 - Caso de uso: núcleo temporizado

Los casos de uso aquí descritos son disparados por procesos temporizados (planificador) del sistema sin interacción del usuario final. Por tanto, el actor representado es el propio temporizador.

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Obtener observaciones (incluye calcular calidad)** |
| **Código:** | **CU07** |
| **Descripción:** | Periódicamente (según la configuración temporal almacenada para la estación vinculada) el sistema se conectará con la estación para obtener las observaciones generadas por la misma, les aplicará el control de calidad en función de los valores umbrales también configurados, y almacenará la información en el sistema local para su posterior presentación/tratamiento. |
| **Actor** | Temporizador (automático) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado (periódicamente) * El sistema se conecta con la estación utilizando el protocolo de comunicaciones establecido para el modelo de estación * El sistema obtiene las observaciones utilizando el protocolo de parseo establecido para el modelo de estación * El sistema comprueba la calidad de las observaciones mediante los umbrales configurados y marca las observaciones como correctas o sospechosas. * Las observaciones, sus etiquetas de calidad, y los umbrales utilizados para calcular dicha calidad, son almacenados en el sistema. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Calcular derivadas** |
| **Código:** | **CU08** |
| **Descripción:** | Periódicamente (según configuración temporal) el sistema inspeccionará las observaciones obtenidas para la estación vinculada y revisará los cálculos correspondientes a los valores máximos, medios y mínimos de cada observación para los períodos de tiempo contemplados, es decir, horario, período del día (mañana, tarde, noche), día y mes. |
| **Actor** | Temporizador (automático) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado (periódicamente) * El sistema comprueba si existen observaciones aún no contempladas en los cálculos derivados. * Si es así, se recalculan los valores máximos, medios y mínimos para los períodos horarios, período de día, día y mes afectados por las nuevas observaciones. | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado (periódicamente) pero no encuentra nuevas observaciones (no utilizadas previamente). Por tanto, no realiza ninguna acción y duerme hasta el siguiente momento configurado. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Consolidar en central** |
| **Código:** | **CU09** |
| **Descripción:** | Periódicamente (según configuración) el sistema transmite al servidor central las observaciones de la estación vinculada, si es que la configuración de difusión lo permite. |
| **Actor** | Temporizador (automático) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado (periódicamente) * El sistema comprueba si existen observaciones no consolidadas en el servidor central, y si la consolidación está permitida para la estación vinculada. En tal caso, transmite las observaciones pendientes al servidor central. | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado pero encuentra que no existen nuevas observaciones, o bien que la consolidación (difusión) no está permitida. Por lo tanto, no realiza acción alguna y duerme hasta el siguiente momento configurado | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Publicar comentarios** |
| **Código:** | **CU10** |
| **Descripción:** | Periódicamente (según configuración) el sistema genera comentarios de texto a partir de las observaciones medias, máximas y mínimas según configuración y los difunde a través de la cuenta de Twitter vinculada por el usuario. |
| **Actor** | Temporizador (automático) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara en el momento configurado (periódicamente) * El sistema comprueba si existen comentarios de texto pendientes de generar desde la última generación, así como si existen observaciones más actuales que permitan la composición de nuevos comentarios | | * El sistema genera los nuevos comentarios y los publica a través de la cuenta de Twitter del perfil del usuario. | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * El temporizador se dispara y encuentra que la generación de comentarios está deshabilitada, o no existen observaciones más modernas que los últimos comentarios, y por tanto no emprede ninguna acción hasta el siguiente momento configurado. | | |

### Configuración del sistema

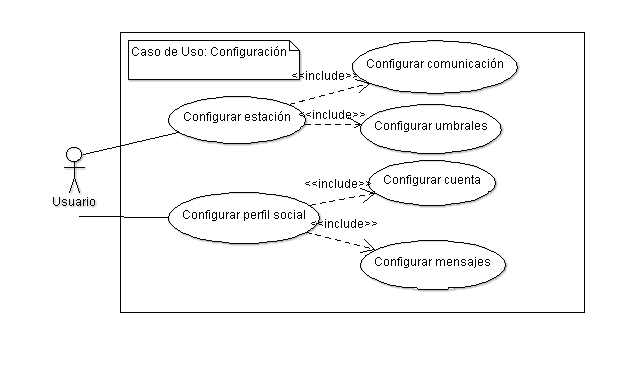


Ilustración 3 - Caso de uso: configuración del sistema

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Configurar estación (incluye Configurar comunicación y Configurar umbrales)** |
| **Código:** | **CU11** |
| **Descripción:** | Permite al usuario configurar la estación vinculada, en concreto:   * Modelo de la estación (determina también el tipo de comunicación, el formato de datos y la lista de observaciones a recuperar) * Período de observación de la estación * Período de recuperación de observaciones de la estación. * Período de difusión al servicio central (o deshabilitar consolidación) * Valores umbrales (máximo y/o mínimo o ninguno) para cada una de las observaciones a recuperar. |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El usuario selecciona de entre la lista de modelos de estación conocidos, el que corresponde con su estación. * Según el modelo, el sistema presenta (o no) parámetros de comunicación/formato que son específicos de dicho modelo (obtenidos dinámicamente del *plugin* que implementa cada estación) * Según el modelo, el sistema lista todas las variables conocidas por la estación y permite al usuario introducir los valores máximo y mínimo para cada una de ellas. * Independientemente del modelo, el sistema presenta los parámetros de períodos (observación, recuperación, difusión) | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de uso:** | **Configurar perfil social (incluye Configurar cuenta y Configurar mensajes)** |
| **Código:** | **CU12** |
| **Descripción:** | Permite al usuario configurar la el perfil y la difusión de mensajes según los siguientes parámetros:   * Habilitación/deshabilitación de la difusión * Usuario de Twitter para la difusión * Lista de mensajes a enviar para cada cálculo de diferentes períodos |
| **Actor** | Propietario de la estación (único usuario) |
| **Flujo Normal:** | |
| |  | | --- | | * El usuario introduce su usuario de Twitter y configura una lista de mensajes de texto a difundir para:   1. Cuando un valor máximo de una variable en el período de un día supera un determinado umbral   2. Cuando un valor mínimo de una variable en el período de un día está por debajo de un determinado umbral   3. Cuando un valor medio de una variable en el período de un día está por debajo de un determinado umbral   4. Cuando se conocen los valores máximos, medios y mínimos de una variable en un mes. * Dentro de los textos, en formato libre, se introducirán expresiones regulares con el nombre de las variables a incluir, que serán posteriormente substituidas por el sistema por los valores específicos de cada mensaje generado. | |  | | |
| **Flujo Alternativo:** | |
| |  | | --- | | * El usuario deshabilita la difusión mediante el perfil social. Toda la configuración permanece y se vuelve a utilizar en casi de volver a habilitar. | | |

# Diseño del Sistema

## Subsistemas de análisis

Del catálogo de requisitos descrito anteriormente, se puede desprender la existencia de tres elementos diferenciados, que en el diseño posiblemente se convertirán en paquetes de trabajo diferentes (con elementos comunes) y que en esta fase de análisis se describen mediante subsistemas de análisis que a su vez se descompondrán en funciones concretas. Dentro de dichas funciones estarán organizados todos los requisitos del análisis de manera que su transformación en paquetes de trabajo sea más sencilla (si bien no directa).

Los subsistemas identificados son:

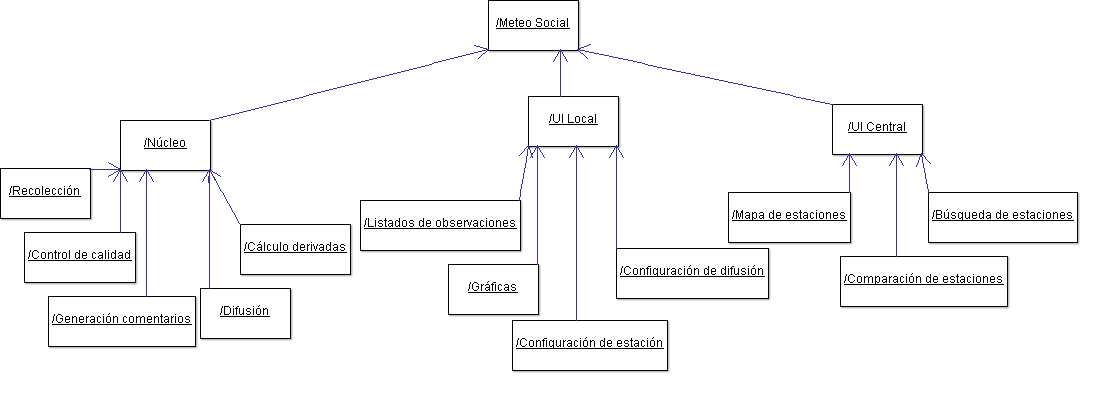


Ilustración 4 - Diagrama de subsistemas

## Subsistema: Núcleo de recolección y difusión

### Función: Recolección

* Temporización de recolección
* Interfaz de plugin de recolección y parseo
* 1 protocolo de comunicación con la estación
* 1 formato de parseo de observaciones
* Recuperación de observaciones no ingresadas
* Almacenamiento de observaciones en base de datos

### Función: Control de calidad

* Aplicación de límites por variable medida
* Fijar marcas de calidad para cada observación

### Función: Generación de comentarios

* Temporización de generación de comentarios
* Evaluación de comentarios y substitución por valores observados
* Conexión con cuenta de Twitter y envío de comentarios generados

### Función: cálculo de derivadas

* Temporización del cálculo de derivadas
* Identificación de derivadas afectadas y ejecución de los cálculos afectados

### Función: Difusión

* Temporización de la difusión de observaciones
* Envío de observaciones (observadas y calculadas) no consolidadas al servidor central
* Recepción y almacenamiento en servidor central de observaciones procedentes de los nodos distribuidosSubsistema: Interfaz de usuario local

## Subsistema UI local

### Función: listados de observaciones

* Interfaz de filtrado de observaciones
* Recuperación de lotes de observaciones, paginadas, aplicando filtros
* Presentación paginada de lotes de observaciones

### Función: gráficas de observaciones

* Presentación en gráficas de líneas interactivas de lotes de observaciones

### Función: configuración de estación

* Selección de modelo de estación y configuración dinámica de la misma
* Configuración de valores umbrales para variables observadas

### Función: configuración de difusión

* Interfaz de habilitación/deshabilitación difusión de observaciones y períodos de difusión
* I nterfaz de configuración de cuenta de Twitter y habilitación/deshabilitación difusión de comentarios y períodos de difusión

## Subsistema: Interfaz de usuario central

### Función: mapa de estaciones

* Geolocalización de estaciones en Google Maps con funciones de navegación y zoom
* Diálogo de información básica de cada estación

### Función: comparación de estaciones

* Representación en cuadrícula de tablas de observaciones de múltiples estaciones
* Re presentación en cuadrícula de gráficas de observaciones de múltiples estaciones

### Función: búsqueda de estaciones

* Interfaz de filtrado de observaciones por criterios de nombre de usuario, o por criterios geográficos
* Recuperación y presentación dinámica y paginada de estaciones acordes con los filtros proporcionados.

## Entorno tecnológico

## Diagrama de componentes

# Conclusiones

# Líneas de evolución

# Bibliografía

# Listado de abreviaturas y acrónimos