



ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS PARA EL TRATAMIENTO Y ENVÍO DE DATOS DE TELESEGUIMIENTO DEL SISTEMA PRETEL

Versión 2.1

Índice de contenido

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. | OBJETIVO | 4 |
| 3. | HOMOGENEIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS | 5 |
| 3.1. | INTRODUCCIÓN | 5 |
| 3.2. | LENGUAJE DE INTERCAMBIO DE DATOS | 5 |
| 3.3. | DATOS A MONITORIZAR | 5 |
| 3.3.1. | <i>Determinación de los datos</i> | 6 |
| 3.3.2. | <i>Frecuencia de adquisición</i> | 8 |
| 3.3.3. | <i>Formato de representación</i> | 8 |
| 3.3.4. | <i>Protocolo de comunicaciones</i> | 9 |
| 3.3.5. | <i>Correspondencia dato-esquema</i> | 9 |
| 4. | ESPECIFICACIÓN DEL FICHERO DE ENVÍO DE DATOS | 11 |
| 4.1. | INTRODUCCIÓN | 11 |
| 4.2. | DESCRIPCIÓN XSD DEL FICHERO XML DE ENVÍO DE DATOS | 11 |
| 4.3. | DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS CONTENIDOS EN LA DESCRIPCIÓN XSD | 14 |
| 4.4. | OTROS REQUERIMIENTOS DEL FICHERO XML DE ENVÍO DE DATOS | 19 |
| 4.5. | EJEMPLO DE FICHERO XML DE ENVÍO DE DATOS | 20 |

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de homogeneizar el acceso a la información de teleseguimiento de cada una de las instalaciones de los diferentes programas correspondientes a las líneas térmicas Biomcasa, Geocasa y Solcasa, se ha llevado a cabo la elaboración de la especificación de requisitos que deben cumplir dichos sistemas para la transmisión de datos al IDAE. Asimismo, se han incorporado, para su teleseguimiento a través del sistema PRETEL, los programas PAREER y GIT para las tecnologías de Biomasa, Solar Térmica y de Geotermia, lo que ha hecho necesaria la actualización de esta especificación a la versión 2.1.

Debido a la semejanza que se ha comprobado a lo largo del estudio realizado por el IDAE de la arquitectura de los sistemas de teleseguimiento de las distintas tecnologías, la presente especificación será válida para su utilización en cualquiera de las tecnologías y programas mencionados.

2. OBJETIVO

Al evaluar los sistemas de teleseguimiento utilizados o susceptibles de utilización en las diversas instalaciones energéticas con tecnología de Biomasa, Solar Térmica o de Geotermia, y a pesar de su semejanza arquitectural, se observa la diversidad existente entre todos estos sistemas en lo relativo a la forma en que se realiza la presentación remota de los datos de teleseguimiento. Sin embargo, el IDAE desea poder visualizar dichos datos de una forma homogénea e integrada.

Por ello, el objetivo fundamental de esta especificación es establecer las bases para lograr una homogeneidad entre las distintas instalaciones en el tratamiento de los datos recibidos desde sus sistemas de teleseguimiento.

En el capítulo 3, se establecen los requisitos que permiten obtener esta homogeneidad, así como la determinación y características de los datos a monitorizar.

En el capítulo 4, se especifica el formato unificado del fichero de datos que, de forma genérica, recoge la estructura XML que debe de servir para la transmisión de los datos de teleseguimiento desde cada instalación hasta el servidor PRETEL del IDAE. Al tratarse de un formato unificado, el servidor PRETEL será capaz de leer e interpretar sin ambigüedades, cualquiera de los informes generados en las instalaciones con arreglo a dicho formato.

De esta forma, se hace posible la existencia de una base de datos en el servidor PRETEL como repositorio común de los datos leídos de las distintas instalaciones. Estos datos son presentados en los distintos formatos gráficos o textuales en los que se deseen visualizar, siendo accesibles por usuarios con distintos privilegios de acceso según su identificación ante el sistema, lo que permite acceder de forma segura y selectiva al contenido de la información.

3. HOMOGENEIZACIÓN DEL TRATAMIENTO DE DATOS

3.1. Introducción

Como se ha mencionado anteriormente, en las conclusiones que se extrajeron del análisis realizado a los sistemas de teleseguimiento en funcionamiento y de las previsiones de futuras instalaciones, aparece como una característica evidente la gran diversidad en la forma de presentar los datos de todos ellos, lo que afecta directamente al objetivo de homogeneidad pretendido por el IDAE para unificar el acceso a dichos sistemas.

Por ello, el aspecto determinante para conseguir una homogeneidad en la presentación de los datos es especificar las condiciones que deben de reunir dichos datos cuando sean transmitidos al IDAE por los distintos sistemas de teleseguimiento, de manera que el tratamiento de todos ellos en el sistema PRETEL sea uniforme.

3.2. Lenguaje de intercambio de datos

El primer punto a considerar al especificar las condiciones que deben de cumplir los datos generados por los sistemas de teleseguimiento es la elección del lenguaje en el que deban de estar representados dichos datos.

Un candidato idóneo tanto por su carácter de estándar ampliamente soportado en Internet como por sus capacidades para la definición de estructuras de datos es XML.

XML es un metalenguaje, es decir, es un lenguaje para definir lenguajes. Los elementos que lo componen pueden dar información sobre los datos que contienen, pero sin predeterminedar su estructura física o su forma de presentación. De esta manera, es posible definir los elementos que puede haber en el documento XML así como la relación entre ellos, sus atributos, posibles valores, etc.

Por tanto, se ha decidido especificar en XML las estructuras de los datos que debe de generar cada sistema de teleseguimiento, de forma que será responsabilidad de la infraestructura de cada empresa instaladora realizar la traducción a XML de los datos de su sistema de teleseguimiento, según la definición gramatical XML que se va a especificar en este documento. Esta definición gramatical será única para todas las instalaciones.

La traducción al formato XML se podrá llevar a cabo en la mayor parte de los casos en el propio servidor que realiza la presentación de los datos de teleseguimiento o que se utiliza como elemento de telegestión por la empresa instaladora. En el caso de no poder utilizarse dichos elementos, se requerirá un pequeño procesador adicional que permita la programación del software traductor a XML según la definición gramatical especificada en este documento.

3.3. Datos a monitorizar

A continuación se indican las especificaciones que deben cumplir los datos a monitorizar, relativas a la determinación de dichos datos, su frecuencia de adquisición, su formato de

representación, su protocolo de comunicaciones y su correspondencia con elementos del posible gráfico del esquema de la instalación.

3.3.1. Determinación de los datos

Para cada instalación y en el caso de que exista el elemento correspondiente a cada variable, se generarán las siguientes variables, que tendrán exactamente los nombres indicados a continuación, incluyendo la posibilidad de repetir varias de estas variables si existieran varias instancias de la misma en la instalación en cuestión. En este caso, al nombre de la variable se le añadirá un guión bajo “_” seguido de un número natural correlativo empezando por el 1 (ejemplo: temperatura_depósito_inercia_1, temperatura_depósito_inercia_2).

- Dentro de la magnitud “energía”, se generarán las siguientes variables:
 - *energía_total_generada*
 - *energía_aportada_por_instalación_convencional*
 - *energía_aportada_por_instalación_biomasa*
 - *energía_aportada_por_instalación_solar_térmica*
 - *energía_aportada_por_instalación_geotérmica*
 - *energía_consumida_por_BCG*
 - *energía_aportada_para_ACS*
 - *energía_aportada_para calefacción*
 - *energía_aportada_para_refrigeración*
 - *energía_aportada_para_piscina*
 - *energía_aportada_para_proceso*
- Dentro de la magnitud “temperatura”, se generarán las siguientes variables:
 - en el caso de tecnología de Biomasa:
 - *temperatura_impulsión*
 - *temperatura_retorno*
 - *temperatura_depósito_inercia*
 - *temperatura_exterior*
 - *temperatura_salida_humos*
 - *temperatura_depósito_acumulación_ACS*
 - *temperatura_depósito_acumulación_calefacción*
 - *temperatura_depósito_acumulación_refrigeración*
 - *temperatura_horno*
 - *temperatura_secadero*
 - en el caso de tecnología Solar Térmica:
 - *temperatura_exterior*

- *temperatura_salida_captador*
- *temperatura_depósito_acumulación_solar_ACS*
- *temperatura_depósito_acumulación_solar calefacción*
- *temperatura_depósito_acumulación_solar_refrigeración*
- *temperatura_depósito_inercia*
- *temperatura_impulsión_primario intercambiador*
- *temperatura_retorno_primario intercambiador*
- *temperatura_impulsión_a piscina*
- *temperatura_impulsión_a_circuito_refrigeración*
- en el caso de tecnología de Geotermia:
 - *temperatura_impulsión*
 - *temperatura_retorno*
 - *temperatura_exterior*
 - *temperatura_salida_BCG*
 - *temperatura_pozos*
 - *temperatura_depósito_acumulación_ACS*
 - *temperatura_depósito_acumulación calefacción*
 - *temperatura_depósito_acumulación_refrigeración*
 - *temperatura_depósito_inercia*
- Dentro de la magnitud “radiación solar”, se generarán las siguientes variables:
 - *radiación_solar_en_zona_captación*
- Dentro de la magnitud “rendimiento”, se generarán las siguientes variables:
 - *rendimiento_BCG*
- Dentro de la magnitud “caudal”, se generarán las siguientes variables:
 - *caudal_circuito_primario*
 - *caudal_circuito_secundario*
- Dentro de la magnitud “presión”, se generarán las siguientes variables:
 - *presión_circuito_primario*
 - *presión_circuito_secundario*
- Estado de las alarmas configuradas en la instalación:
 - en el caso de tecnología de Biomasa:
 - *fuera_de_servicio*
 - *parada_inesperada_de_caldera*
 - *sobretemperatura_de_caldera*

- *retorno_de_llama*
- en el caso de tecnología Solar Térmica:
 - *fuera_de_servicio*
 - *parada_inesperada_del_sistema*
- en el caso de tecnología de Geotermia:
 - *fuera_de_servicio*
 - *parada_inesperada_del_sistema*
 - *parada_inesperada_de_bomba_de_calor*

Para el resto de las alarmas configuradas en la instalación, se definirá el nombre concreto en cada caso.

- Asimismo, al margen de las variables anteriores, podrán reportarse además datos de otras variables que se puedan monitorizar en la instalación en cuestión, tales como:
 - Humedad
 - Nivel del combustible
 - Cualquier magnitud del tipo que sea, (por ejemplo, el grado de apertura de una válvula de 3 vías, etc.)

Para todas las variables que no correspondan con ninguna de las definidas en este apartado, se definirá el nombre concreto en cada caso, con una longitud máxima de 60 caracteres.

3.3.2. Frecuencia de adquisición

Para lograr una presentación de los datos con una resolución adecuada a los fines perseguidos por el IDAE, se establece una frecuencia de adquisición de datos de una hora, considerándose la posibilidad de autorización con carácter excepcional para que el envío de la información pueda realizarse de forma diaria.

Para ello, en cada instalación se fijará el minuto dentro de cada hora en el que se llevará a cabo la traducción de los datos a XML y en el que estará disponible en el servidor web de la instalación el fichero XML que contenga el informe de teleseguimiento para su lectura por parte del IDAE. Este fichero deberá permanecer disponible en dicho servidor web durante un periodo de al menos 24 horas desde su publicación. En el caso de no haberse recibido con éxito por cualquier causa el fichero XML, se repetirá la petición desde el IDAE al cabo de 5, 15, 40 minutos, 2, 6 y 18 horas de la primera solicitud.

3.3.3. Formato de representación

Tal como se ha mencionado en el apartado 3.2, se establece XML como el lenguaje en el que deben generarse los datos para el servidor del IDAE, ya que reúne las condiciones de ser un formato estándar y que permite establecer un modelo de datos homogéneo para todos los casos.

En el capítulo siguiente, se determina de forma detallada la estructura XML que debe reunir cualquier fichero de datos de teleseguimiento que sea utilizado para su lectura por el

sistema PRETEL.

3.3.4. Protocolo de comunicaciones

Se establece HTTPS como el protocolo en el que debe de efectuarse el intercambio de datos entre los distintos sistemas de teleseguimiento y el sistema PRETEL, por sus características de estándar ampliamente soportado y de crear un canal cifrado que posibilita la securización en la transmisión de los datos frente a eventuales atacantes.

El fichero XML que contenga el informe de teleseguimiento deberá estar disponible en la URL correspondiente al servidor web del promotor de la instalación, dentro de un subdirectorio que tenga el mismo nombre que el atributo *instalación* definido en el apartado 4.3 del siguiente capítulo. El nombre del fichero deberá contener el identificador *id_informe*, definido en el apartado 4.4 del siguiente capítulo, a continuación del prefijo *informe_* (ej: *informe_6428*).

La disponibilidad de este fichero para su acceso a través de Internet deberá ser superior al 99%, medida en un periodo de tiempo superior a un mes.

Para su transmisión al IDAE, se recibirá previamente la correspondiente petición procedente del cliente residente en el IDAE, según el procedimiento establecido en el protocolo http/https. El certificado digital del servidor web del promotor de la instalación, requerido por el protocolo HTTPS, podrá ser firmado por una autoridad de certificación o, en otro caso, autofirmado.

3.3.5. Correspondencia dato-esquema

Para la correspondencia de los datos generados de teleseguimiento con los elementos de la imagen que representa el esquema de la instalación en cuestión, en aquellos casos en que exista dicha correspondencia, se establecerá una referencia en la definición gramatical XML correspondiente a cada dato que requiera de dicha representación, consistente en un número entero positivo que hará corresponder de forma unívoca a dicho dato con las coordenadas del esquema en las que deba representarse.

Para ello, se establecerá el origen de coordenadas del esquema en la esquina superior izquierda de la imagen, siendo denominado el eje horizontal *u*, y el eje vertical, orientado hacia abajo, *v*. Las unidades de las coordenadas serán píxeles y la altura y anchura de la imagen proporcionada por el fichero representativo del esquema vendrá asimismo determinadas en píxeles, de forma que las coordenadas de las referencias estén dadas en unidades coherentes con las del esquema.

Los valores de estas referencias y sus correspondientes coordenadas se representarán en forma de tabla, bien en formato CSV (utilizando la coma como separador de campos dentro de una línea) o XLS, en la que la primera columna contendrá la referencia, la segunda columna la coordenada *u* y la tercera columna la coordenada *v*. Las coordenadas *u*, *v* de cada dato corresponden al punto inferior izquierdo del primer carácter de dicho dato.

Por otra parte, se establece la utilización de los formatos JPEG o PNG para el fichero de la imagen representativa del esquema de la instalación, por su carácter, en ambos casos, de estándar ampliamente soportado y de libre utilización. Para que el esquema de la instalación se pueda visualizar de forma completa sin utilizar las barras de desplazamiento en una pantalla normal con una resolución de 1366 x 768 píxeles, la imagen del esquema no debería de superar el tamaño de 900 píxeles de ancho por 550 píxeles de alto.

La transmisión de estos ficheros no será necesario realizarla de forma periódica, sino que se realizará una sola vez al inicio del funcionamiento del sistema de presentación de datos o cuando se produzca una modificación en la instalación que requiera de una redefinición.

Para que la visualización del esquema sea más inteligible, en aquellos casos en los que la interpretación del dato no resulte evidente, debería de incluirse en la imagen del esquema un texto con el nombre de la variable junto a la coordenada donde se va a presentar su valor.

4. ESPECIFICACIÓN DEL FICHERO DE ENVÍO DE DATOS

4.1. Introducción

Con los requisitos planteados en el capítulo anterior, se define en el presente capítulo la estructura del fichero XML que debe de servir para la transmisión de los datos de teleseguimiento desde cada instalación hasta el servidor del IDAE.

Dicha estructura será única y se utilizará para el fin mencionado por cualquiera de las instalaciones de tecnología de Biomasa, Solar Térmica o de Geotermia y en cualquiera de los programas de Líneas Térmicas (Biomcasa, Solcasa o Geotcasa), Líneas Grandes Instalaciones Térmicas (GIT) o PAREER.

La especificación formal de dicha estructura se lleva a cabo en el siguiente apartado mediante una descripción XSD (XML Schema Definition) por su mayor versatilidad y capacidad descriptiva de tipos de datos frente a la descripción más sencilla mediante DTD (Document Type Definition). Además de describir la estructura del fichero XML con el que se deben transmitir los datos de teleseguimiento, este archivo XSD podrá ser utilizado para la validación en la práctica de dichos ficheros tanto previamente a su transmisión en el servidor de la instalación como posteriormente a su recepción en el servidor del IDAE.

A continuación, se explican y detallan los requerimientos de los distintos elementos y atributos utilizados, que se derivan de esta descripción XSD.

En el siguiente apartado, se describen otros requerimientos del fichero XML de envío de datos, adicionales a la descripción formal XSD.

Por último, se presenta un ejemplo de fichero XML de envío de datos conforme con la estructura de la descripción XSD definida anteriormente.

4.2. Descripción XSD del fichero XML de envío de datos

La descripción formal del fichero XML de envío de datos se recoge en el fichero XSD, *informe_2_1.xsd*, cuyo contenido se transcribe a continuación:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XMLSpy v2011 rel. 3 sp1 (http://www.altova.com) by Advenia SL -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="informe">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="fecha" type="xs:date"/>
        <xs:element name="hora" type="xs:time"/>
        <xs:element name="energía">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="energía_total_generada"/>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```
<xs:complexType>
  <xs:simpleContent>
    <xs:extension base="xs:decimal">
      <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
    </xs:extension>
  </xs:simpleContent>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="energía_parcial" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="unidad" type="xs:string use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="temperatura" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="unidad" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="radiación_solar" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="unidad" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="rendimiento" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="caudal" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
```

```

<xs:simpleContent>
  <xs:extension base="xs:decimal">
    <xs:attribute name="nombre" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="unidad" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
  </xs:extension>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="presión" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string" use="required"/>
        <xs:attribute name="unidad" type="xs:string" use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="misceláneo" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:decimal">
        <xs:attribute name="nombre" type="xs:string" use="required"/>
        <xs:attribute name="unidad" type="xs:string" use="required"/>
        <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="alarma" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="estado" type="xs:string"/>
      <xs:element name="fecha_mod" type="xs:date" minOccurs="0"/>
      <xs:element name="hora_mod" type="xs:time" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="nombre" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="ubi_esq" type="xs:positiveInteger"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="id_informe" type="xs:positiveInteger" use="required"/>
<xs:attribute name="tecnología" use="required">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:enumeration value="BIOMASA"/>
      <xs:enumeration value="SOLAR TÉRMICA"/>
      <xs:enumeration value="GEOTERMIA"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="programa" use="required">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:enumeration value="LT"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>

```

```
<xs:enumeration value="GIT"/>
<xs:enumeration value="PAREER"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="promotor" type="xs:string" use="required"/>
<xs:attribute name="instalación" type="xs:string" use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

4.3. Detalle de los requerimientos contenidos en la descripción XSD

Se explica a continuación el detalle de los requerimientos contenidos en la descripción formal *informe_2_1.xsd* recogida en el apartado anterior.

La primera y la tercera línea del fichero realizan declaraciones de tipo convencional relativas al formato del fichero XSD en sí mismo: versión de XML utilizada 1.0, codificación de caracteres según la norma ISO-8859-1 y espacio de nombres de los elementos y tipos de datos usados en el fichero XSD, con el prefijo *xs*.

La segunda línea es un comentario relativo a los datos de edición del fichero, que es ignorado por el validador automático del fichero XML.

La descripción de los elementos particulares en sí del fichero XML de envío de datos comienza en la cuarta línea, en la que se describe el elemento raíz del documento XML, denominado *informe*, que tiene los siguientes atributos obligatorios:

- *id_informe*: Representa un número entero identificador del fichero de envío de datos dentro de una determinada instalación.
- *tecnología*: Identifica si la tecnología de la instalación asociada al fichero es BIOMASA, SOLAR TÉRMICA o GEOTERMIA.
- *programa*: Identifica si el programa del IDAE asociado al fichero es LT (es decir, LINEAS TÉRMICAS como BIOMCASA, SOLCASA O GEOTCASA), GIT (es decir, LÍNEAS GRANDES INSTALACIONES TÉRMICAS) o PAREER.
- *promotor*: Identifica mediante un dato de tipo texto el responsable de la instalación a la que pertenece el informe XML.
- *instalación*: Identifica mediante un dato de tipo texto la instalación a la que pertenece el informe XML.

Asimismo, *informe* tiene los elementos hijos ordenados de forma obligatoria de la siguiente manera:

- *fecha*: Representa la fecha de elaboración del informe XML en el formato AAAA-MM-DD
- *hora*: Representa la hora local de elaboración del informe XML en el formato HH:MM:SS+hh:mm (según ISO 8601), donde HH:MM:SS representa la hora local y +hh:mm representa el offset de dicha hora con relación a la hora UTC. (En la Península y Baleares: +01:00 en horario de invierno y +02:00 en horario de verano. En Canarias: +00:00 en horario de invierno y +01:00 en horario de verano).
- *energía*: Este elemento tiene el atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se dan todos los datos de energía del

informe ($MW \cdot h$ salvo excepciones justificadas).

El elemento *energía* está compuesto a su vez por dos subelementos con el siguiente orden obligatorio:

- *energía_total_generada*: Consiste en un dato numérico que representa la energía total acumulada de la instalación en el momento de elaboración del informe XML.

Este dato debe de aparecer siempre una vez en todos los informes.

Tiene un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

La resolución del dato numérico debe ser suficiente para permitir apreciar al menos la energía incremental de hora en hora si la instalación está en funcionamiento.

- *energía_parcial*: Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa la energía en cualquier punto o circunstancia de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre*. Ejemplos de este atributo pueden ser los siguientes nombres: *energía_consumida_por_BCG*, *energía_aportada_para_ACS*, *energía_aportada_por_instalación_geotérmica*, etc.

Tiene además un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- *temperatura*: Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa la temperatura en cualquier punto de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre*.

Tiene además un atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se da el dato de temperatura correspondiente ($^{\circ}C$ salvo excepciones justificadas) y un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- *radiación_solar*: Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa la energía solar radiada por unidad de superficie, en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej: *radiación_solar_en_zona_captación*).

Tiene además un atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se da el dato de radiación solar (W/m^2 salvo excepciones justificadas) y un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq*

que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- **rendimiento:** Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa el rendimiento energético de cualquier periodo o parte de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej.: rendimiento_BCG, etc.).

Tiene además un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- **caudal:** Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa el caudal de fluido en cualquier punto de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej.: caudal_circuito_primario, caudal_circuito_secundario, etc.).

Tiene además un atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se da el dato de caudal correspondiente (m^3/h salvo excepciones justificadas) y un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- **presión:** Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa la presión del fluido en cualquier punto de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej.: presión_circuito_primario, presión_circuito_secundario, etc.).

Tiene además un atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se da el dato de presión correspondiente (*bar* salvo excepciones justificadas) y un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

misceláneo: Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Consiste en un dato numérico que representa cualquier tipo de dato que se precise reportar de la instalación en el momento de elaboración del informe XML, según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej.: nivel_silo, grado_apertura_válvula, etc.).

Tiene además un atributo obligatorio de tipo texto *unidad* que representa la unidad de medida en la que se da el dato correspondiente y un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación del dato en el esquema correspondiente de la instalación.

- **alarma:** Este elemento puede aparecer cualquier número de veces en el informe XML.

Representa a cualquier alarma de la instalación que se precise reportar según la descripción contenida en el atributo obligatorio de tipo texto *nombre* (ej.: *fuera_de_servicio*, *parada_inesperada_de_caldera*, *retorno_de_llama*, etc.).

Tiene además un atributo opcional de tipo entero positivo *ubi_esq* que representa la referencia de la ubicación de los datos de la alarma en el esquema correspondiente de la instalación.

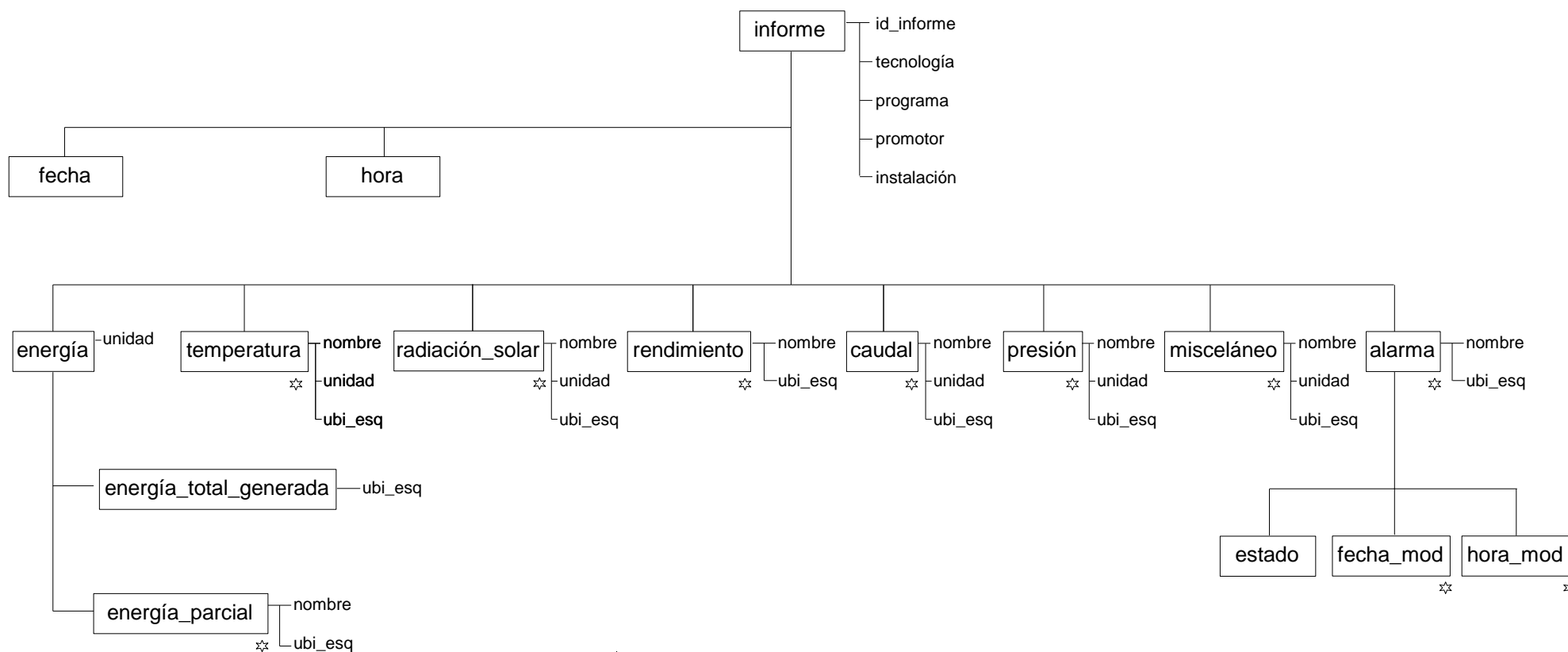
Los datos de la alarma están representados por el contenido de los siguientes subelementos:

- **estado:** Representa en un dato de tipo texto la situación de la alarma en el momento de elaboración del informe XML (ej: activada, desactivada, pendiente de reportar, etc.).
- **fecha_mod:** Representa la fecha, con el formato AAAA-MM-DD, correspondiente al último cambio de estado de la alarma. Este dato es opcional.
- **hora_mod:** Representa la hora, con el formato HH:MM:SS+hh:mm, correspondiente al último cambio de estado de la alarma. Este dato es opcional.

En la figura 1 se presenta la estructura en forma de árbol de los elementos y atributos descritos anteriormente.

INFORME DE TELESEGUIMIENTO XML

ESTRUCTURA



✧ : Presencia opcional (de 0 a N veces)

4.4. Otros requerimientos del fichero XML de envío de datos

Adicionalmente a los requisitos que se derivan de la descripción formal XSD, recogidos en el apartado anterior, el fichero XML de envío de datos debe reunir los siguientes requisitos:

- En cada informe de cada instalación, la asignación del número identificador del informe, *id_informe*, debe ser correlativa de hora en hora, empezando por el número 1, para dicha instalación, independientemente de que se haya generado o no el informe. Es decir, si el informe N de la instalación X correspondiente a la hora H no se ha generado por cualquier eventualidad, el informe de la hora H+1 debe tener en cualquier caso el identificador N+1.

Este número será idéntico al que aparezca como parte del nombre del fichero XML de envío de datos correspondiente, según se define en el apartado 3.3.4 del capítulo anterior.

- Los elementos opcionales correspondientes a una misma instalación deben mantenerse incluidos en los sucesivos informes correspondientes a dicha instalación.
- Los atributos de cada uno de los informes XML correspondientes a una misma instalación no deben sufrir variaciones de un informe a otro, a excepción del atributo *id_informe*.
- La referencia *ubi_esq* que opcionalmente figura asociada a cada uno de los datos del informe, se corresponderá con unas coordenadas concretas expresadas en píxeles del esquema de la instalación correspondiente.
- En caso de no disponer circunstancialmente de los valores actualizados de una variable, debe generarse el informe con el valor de la variable correspondiente a la hora anterior (en lugar de cero u otro valor) para evitar variaciones bruscas entre datos sucesivos que afecten a la información incremental de la variable.

4.5. Ejemplo de fichero XML de envío de datos

El fichero que se recoge a continuación supone un ejemplo de fichero XML de envío de datos, que soporta la estructura descrita en el fichero XSD expuesto en el apartado anterior.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<informe id_informe="25923" tecnologia="BIOMASA" programa="LT" promotor="Energías_XYZ"
instalación="Calle_Alta_Cuenca" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="informe_2_1.xsd">
  <fecha>2011-09-24</fecha>
  <hora>08:30:25+02:00</hora>
  <energía unidad="MW*h">
    <energía_total_generada ubi_esq="1"> 262.12</energía_total_generada>
    <energía_parcial nombre="energía_aportada_para_ACS" ubi_esq="4">43.86</energía_parcial>
    <energía_parcial nombre="energía_aportada_para calefacción"
ubi_esq="2">116.25.</energía_parcial>
    <energía_parcial nombre="energía_aportada_para_refrigeración"
ubi_esq="3">87.63.</energía_parcial>
    <energía_parcial nombre="energía_aportada_para_piscina"
ubi_esq="13">14.38</energía_parcial>
  </energía>
  <temperatura nombre="temperatura_impulsión_1" unidad="°C" ubi_esq="7">69.5</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_retorno_1" unidad="°C" ubi_esq="5">62.8</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_impulsión_2" unidad="°C" ubi_esq="9">69.3</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_retorno_2" unidad="°C" ubi_esq="8">61.2</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_depósito_inercia" unidad="°C" ubi_esq="6">69.8</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_exterior" unidad="°C" ubi_esq="12">12.8</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_depósito_acumulación_ACS" unidad="°C"
ubi_esq="11">67.4</temperatura>
  <temperatura nombre="temperatura_salida_humos" unidad="°C" ubi_esq="14">86.8</temperatura>
  <caudal nombre="caudal_circuito_primario" unidad="m3/h" ubi_esq="17">82.6</caudal>
  <caudal nombre="caudal_circuito_secundario" unidad="m3/h" ubi_esq="19">47.5</caudal>
  <presión nombre="presión_circuito_primario" unidad="bar" ubi_esq="18">3.45</presión>
  <presión nombre="presión_circuito_secundario" unidad="bar" ubi_esq="22">2.73</presión>
  <alarma nombre="sobretemperatura_de_caldera" ubi_esq="20">
    <estado>activada </estado>
    <fecha_mod>2011-09-24</fecha_mod>
    <hora_mod>07:40:20+02:00</hora_mod>
  </alarma>
  <alarma nombre="parada_inesperada_de_caldera" ubi_esq="21">
    <estado>activada </estado>
    <fecha_mod>2011-09-24</fecha_mod>
    <hora_mod>07:52:35+02:00</hora_mod>
  </alarma>
</informe>
```

En la primera línea se realizan las declaraciones de tipo convencional relativas al formato del fichero XML: versión de XML utilizada 1.0 y codificación de caracteres según la norma ISO-8859-1.

En la segunda línea se declara el elemento raíz del fichero XML, *informe*, con el contenido de sus atributos *id_informe*, *tecnología*, *programa*, *promotor* e *instalación*.

A continuación, en la misma línea, se declara que el fichero XSD que describe formalmente el fichero XML de envío de datos, tiene el nombre *informe_2_1.xsd* y está en el mismo path del documento XML.

A partir de la tercera y cuarta línea, donde se presentan la fecha y la hora, se comienza la declaración de los datos de la instalación propiamente dichos, según el orden obligatorio determinado por la declaración formal XSD de la estructura XML del fichero: Primeramente, la energía, con el dato obligatorio de la energía total de la instalación, seguida de otros cuatro datos de energía parcial.

A continuación, el resto de datos que se transmiten en este caso son ocho datos de temperaturas, dos de caudales, dos de presión y dos de alarma, con el estado, fecha y hora en que se produjo la última modificación del estado de cada una de las dos alarmas.