

REIVINDICACIONES

1. Sistema de monitoreo de redes de distribución de fibra óptica provistas de elementos pasivos EP definidos por cajas de conexiones ópticas, cajas de terminación óptica o cajas de empalme óptico, o fibras ópticas, caracterizado por el hecho de comprender:

- un sensor (S) tipo LoRaWAN, alimentado por batería y provisto de un acelerómetro, un luxómetro, un termómetro y, opcionalmente, un medidor de potencia ópticas y montado en su interior con un respectivo elemento pasivo (EP), para detectar movimientos bruscos de este último, variaciones en las condiciones operativas de luminosidad y de temperatura en su interior y también, opcionalmente, de variaciones indebidas de potencias en las fibras ópticas asociadas al referido elemento pasivo (EP) y producir, periódicamente, paquetes de datos representativas de las condiciones operativas de referencia y, en tiempo real, paquetes de datos representativos de condiciones operativas anómalas detectadas por el sensor (S);
- un portal de entrada (PE) del estándar LoRa, mantenido en comunicación inalámbrica con los sensores (S) de una pluralidad de elementos pasivos (EP) para recibir de dichos sensores (S) los paquetes de datos representativos de las condiciones operativas de referencia y de las condiciones operativas anómalas, codificando los referidos paquetes de datos con una clave;
- un servidor (SE) en estándar LoRa que recibe de los portales de entrada (PE) a través de internet, los paquetes de datos promoviendo su decodificación y autenticación; y
- una plataforma (IoT) recibiendo, del servidor (SE) (LoRa), a

través de internet los paquetes de datos representativos de las condiciones operativas de referencia y de las condiciones operativas anómalas, asociando los referidos datos a los respectivos sensores (S) de los cuales se originaron, almacenando referidos datos y enviándolos a un administrador de la red (AR), en formato de informes representativos de las condiciones operativas de referencia y que son selectivamente enviados a un técnico de campo (TC), a través de un dispositivo computacional móvil (DCM), y de alarmas representativas de las condiciones operativas anómalas y que son automáticamente enviados a un técnico de campo (TC), a través de un dispositivo computacional móvil (DCM) y en formato de una instrucción de actividad correctiva de la anomalía detectada por un sensor (S).

2. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el servidor (SE) comprende un servidor de red (SR) y un servidor de aplicación (AS), siendo que el servidor de red (SR) recibe los paquetes de datos de los portales de entrada (PE) y provee el enrutamiento y la autenticación de la comunicación entre cada grupo de sensores (S), con el respectivo portal de entrada (PE) y el servidor de aplicación (AS).

3. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la autenticación de la comunicación entre cada grupo de sensores (S), con los respectivos portales de entrada (PE) y el servidor de aplicación (AS), es realizado en el firmware de los sensores (S), en el cual son descritas las informaciones (Dev-EUI, App-EUI, App-Key, Dev-Addr, Ntw-Session-Key y App-Seesion-Key), las cuales a través de un proceso de join/negociación (OTAA) o manual (ABP) autentican

cada sensor (S) en el servidor de aplicación (AS) estableciendo un canal de comunicación.

4. Sistema, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el periodo en el que los sensores (S) están activados, para detectar los parámetros que están siendo monitoreados, es configurable vía downlink en ventanas de comunicación abiertas por los propios sensores (S), y en cada activación, los sensores S envían un paquete de datos "keep alive", transfiriendo, al respectivo portal de entrada (PE), información mínima sobre el régimen de funcionamiento de cada sensor (S).

5. Sistema, según la reivindicación 4, caracterizado porque cada sensor (S), al detectar una condición anómala en los parámetros monitorizados, entra en estado de alerta, transmitiendo, a intervalos de segundos y durante minutos, paquetes de datos a un nivel posterior del sistema de monitorización.

6. Sistema, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que la plataforma (IoT) opera 100% en la nube, accesible vía navegador web, presentando características Multitenant y recibiendo, almacenando y visualizando información, en formato de tabla, dashboard y mapa geográfico, sobre los sensores (S) previamente registrados en ella y asociados a la ubicación geográfica del elemento pasivo (EP) al que están asociados.

7. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que la plataforma (IoT), al recibir alertas de los sensores (S), envía notificaciones, vía SMS, correo electrónico o "push", al administrador de la red (AR), estando dotada la plataforma (IoT) de medios administradores de O&M

capaces de generar, manual y automáticamente, actividades de campo, respectivamente, de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo de una anomalía, con la generación de reportes para ser analizados por el administrador de la red (AR).

8. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de incluir una aplicación para ser descargada en dispositivos computacionales móviles (DCM), portados por técnicos de campo (TC) y que poseen funcionalidades para el registro, en la plataforma (IoT), de los elementos activos (EA) y los respectivos sensores (S), gestión de mantenimiento y geolocalización del dispositivo computacional móvil (DCM).