



Cuevas: la flecha del tiempo,
de la prehistoria a la actualidad

cuevatur 2018
VII CONGRESO ESPAÑOL SOBRE
CUEVAS TURÍSTICAS
II CONGRESO IBEROAMERICANO

Cuevas:
la flecha del tiempo,
de la prehistoria
a la actualidad



Patrocinan:



cuevatur 2018
VII CONGRESO ESPAÑOL SOBRE
CUEVAS TURÍSTICAS
II CONGRESO IBEROAMERICANO

Convoca



Organiza



Editores

Pedro Agustín Robledo Ardila
Juan José Durán Valsero

A. Ros, et al., 2018. Punto de Información Técnica PIT_NFC con tecnología NFC aplicado en cavidades y nuevas marcas para la topografía. En: P.A. Robledo y J.J. Durán (Eds.), *Cuevas: la flecha del tiempo, de la prehistoria a la actualidad*. Asociación de Cuevas Turísticas Españolas, pp. 445-456.

Punto de Información Técnica PIT_NFC con tecnología NFC aplicado en cavidades y nuevas marcas para la topografía

A. Ros, J.L. Llamusi y A. Sánchez

Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar. CENM-naturaleza, Calle Alcántara 5, 30394 Cartagena
cenm@cenm.es , jl.llamusi@gmail.com, albasanchezesteban@gmail.com

RESUMEN

Aplicaciones de uso de la tecnología de campo cercano NFC (*Neal Field Communication* comunicación de campo cercano pasivas) aplicado a cavidades creando el PIT_NFC (punto de información Técnica con tecnología NFC). Es una novedad aplicada a la espeleología es el uso de las tarjetas o colgantes de escritura/lectura NFC, que permiten la inclusión de datos interactivos en el interior de la cavidad. La tecnología NFC no requiere de instalaciones especiales ni de alimentación de corriente en las etiquetas, son fáciles de conseguir y se pueden leer o grabar con terminales de teléfonos móviles que lleven incorporados las tecnologías NFC utilizados cada vez con más frecuencia para pagos de proximidad en compras, autobuses, etc. El PIT_NFC permite incorporar información en el interior de las cavidades valiosa para; investigaciones científicas, topografías, exploraciones o información puntual. Es una nueva forma de facilitar la información en cavidades sin uso de complejas instalaciones y equipos. La utilización de puntos o marcas de referencia en el interior de las cuevas para topografía ha estado sujeta a la creatividad de los grupos de trabajo, sin que haya materiales diseñados para ello, siendo en ocasiones dificultoso y muy diverso. También es un hecho la utilización de elementos metálicos, clavos, tornillos, chapas de marcas, etc., materiales contaminantes que al cabo de los años presentan oxidaciones, repercutiendo negativamente en el ecosistema de la cavidad. Por otro lado, la información que se indica suele ser muy escasa y limitada a una marca o número de estación topográfica. La propuesta que se presenta en este trabajo es una serie de materiales para los puntos o marcas topográficas en cavidades que cumplan requisitos de fácil adquisición, no contaminantes y efectividad, entre otras cualidades.

Palabras clave: NFC, PIT_NFC, punto de información, topografía.

Technical Information Point PIT_NFC with NFC technology applied in cavities and new marks for topography

ABSTRACT

Applications of near field NFC technology (Neal Field Communication passive near field communication) applied to cavities creating the PIT_NFC (technical information point with NFC technology). It is a novelty applied to speleology is the use of NFC writing / reading cards or pendants, which allow the inclusion of interactive data inside the cavity. The NFC technology does not require special installations or power supply in the labels, they are easy to obtain and can be read or recorded with mobile phone terminals that incorporate the NFC technologies used more and more frequently for proximity payments in purchases, buses, etc. The PIT_NFC allows to incorporate information inside the cavities valuable for; scientific investigations, topographies, explorations or punctual information. It is a new way of providing information in cavities without the use of complex installations and equipment. The use of points or reference marks inside the caves for topography has been subject to the creativity of the work groups, without there being materials designed for it, being sometimes difficult and very diverse. It is also a fact the use of metallic elements, nails, screws, veneers of brands, etc., contaminating materials that after years have oxidations, negatively impacting the ecosystem of the cavity. On the other hand, the information indicated is usually very limited and limited to a mark or topographic station number. The

proposal presented in this paper is a series of materials for the points or topographic marks in cavities that meet easily acquired, non-polluting and effective requirements, among other qualities.

Keywords: Information point, NFC, PIT_NFC, topography.

Introducción

Las topografías en cavidades nos permiten conocer el desarrollo de la cavidad, su planimetría, volumen, distribución, profundidad, entre otros aspectos. Por ello, es un elemento indispensable para el espeleólogo y para un mejor conocimiento de la cavidad. Su realización suele ser compleja y duradera en el tiempo según las dimensiones de la cavidad. En su interior se suelen colocar puntos o marcas de topografía para referencias de puntos o estaciones topográficas, que históricamente estas han sido de muy diversa índole y de variados materiales, metálicas, de vinilo, rotuladas en pared, estacas, etc., (figuras 1 A, B, C, D), si bien no ha existido un criterio de normalización de las mismas encontrando variados modelos y tamaños.

Otro factor determinante y de repercusiones ambientales negativas es el uso de elementos metálicos, chapas de aluminio, clavos de acero o hierro (fácil oxidación), pintura o rotulación en paredes. Todos estos elementos no son los más recomendables para la conservación de las cavidades, afectando negativamente al ambiente de la cavidad y siendo un grave problema la presencia o generación de óxidos (figuras 1 A, B).

Para solucionar este problema de contaminación ambiental y unificar con un criterio los modelos de etiquetas o puntos topográficos, así como los clavos, presentamos nuevos materiales para topografía en cavidades e incluimos un apartado sobre la información mínima que deberían aportar esos puntos topográficos en cavidades.

Puntos o marcas topográficas

En el año 2013 iniciamos un proyecto de unificación de puntos topográficos con el uso de materiales no contaminantes, reversibles y a su vez de fácil adquisición, (Ros y Llamusí, 2013 a y b). Este proyecto fue patrocinado por Rodcle, fabricante de material de espeleología y que finalmente comercializa el producto bajo la denominación "*Topo Point 41.25 Punto topográfico libre de óxidos*" ha tenido un notable éxito entre los grupos de espeleología. Este primer proyecto consistió en el diseño de una marca de topografía libre de óxidos, realizada en material de vinilo, del utilizado para las sacas de espeleología, (figura 2 B), y una grapa estriada de nylon de 4,5 mm de diámetro, (figura 2 A). El objetivo era unificar los puntos topográficos y utilizar materiales libres de óxidos no contaminantes y reversibles y de fácil adquisición. Los resultados han sido bastante buenos ya que actualmente los utilizan numerosos equipos de espeleología.

Esta marca o puntos topográfico *Topo Point 41.25* consta de dos elementos una etiqueta de vinilo y una grapa estriada de nylon. La etiqueta se fabrica en vinilo y las hay de diversos colores, permite su escritura con lápiz, bolígrafo o rotulador (indicar que el uso del rotulador puede decolorar o correrse la tinta por lo que no es el método más apropiado). Es posible la impresión del vinilo en impresoras laser por su cara mate sin brillo, aunque no es permanente a los roces

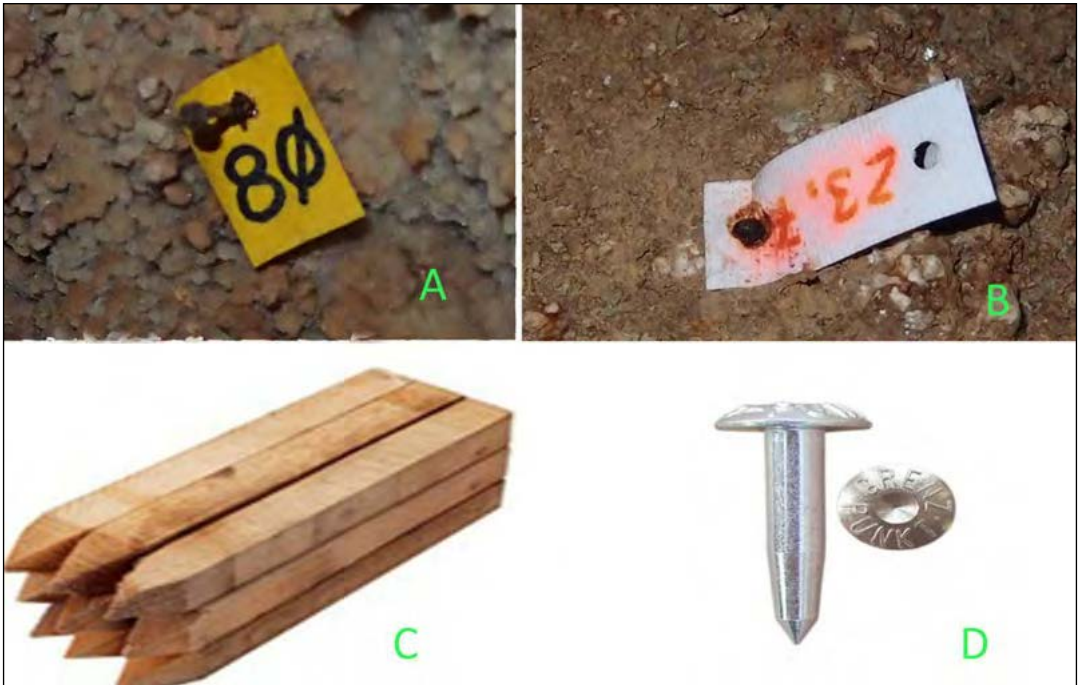


Figura 1. A y B son puntos topográficos convencionales usados en espeleología. Las figuras C y D son marcas para topografía profesional.

si es estable siempre que no se manipule permitiendo incluir datos sobre el punto topográfico (figura 4). La grapa estriada de nylon tiene unas medidas de 12,5 mm largo por 4,9 mm de diámetro y cabeza de 11,1 mm de diámetro, (figura 2 A).

La instalación es sencilla se realiza un pequeño agujero de 4 mm de diámetro y 12 mm de profundidad por medio de taladro o buril a mano, y se introduce la etiqueta de vinilo en la grapa de nylon y está en el agujero presionándola, adquiriendo la suficiente presión para que no se



Figura 2. A: grapa estriada de 12,5mm. B: topo Point 41.25, etiqueta en vinilo para punto topográfico con datos, 40 mm de diámetro. C: topo Trans, grapa estriada de 21 mm de longitud para punto de transición.

dependa (figura 3). Generalmente se suelen colocar en zonas de paredes o suelos de roca, si el punto a colocar se realiza en suelos de arcillas o muy blandos utilizamos una varilla de PVC hueca con agujero de 5 mm de diámetro y varios centímetros de largo para insertarlo en suelos arcillosos, pueden ser válidas las varillas de balizamiento de recorridos interiores (Ayuso y Calaforra, 2017).

La escritura se realiza a mano por medio de "lápiz o bolígrafo" recomendable o si se conocen mas datos con impresora láser, el uso de rotuladores está descartado, pues la tinta se pierde o diluye con el tiempo por lo que no es recomendable (figura 1 B).

Nuevo punto topográfico de transición *Topo Trans*

Si bien la utilización de los puntos o estaciones topográficas *Topo Point 41.25* nos permiten incorporar información en cavidades, no es conveniente recargar la cavidad de estas marcas, es recomendable un uso moderado y en puntos críticos de información necesaria. Con ello contribuiremos a no alterar ni insertar demasiados elementos externos y visibles en la cavidad. Para sustituir al *Topo Point 41.25* y permitir la continuidad de diversos puntos o estaciones topográficas, y que en un momento dado nos puedan ayudar a localizar la red de puntos e identificar en que punto nos encontramos, utilizaremos solo el punto o grapa estriada de distinto tamaño y color, como punto de transición *Topo Trans* (figura 2 C).

El nuevo punto de transición *Topo Trans*, consiste en una grapa estriada de nylon de color blanco-marfil con unas medidas de 21 mm de longitud por 6 mm de ancho y 18 mm de diámetro de cabeza, (figura 2 C). Esta nueva grapa, mayor que la utilizada para la sujeción de las etiquetas anteriores y al ser de color marfil u otro claro y tener una cabeza más ancha, nos va a permitir escribir el numero de punto o estación topográfica correspondiente. Este punto al ser de menor diámetro que la etiqueta *Topo Point 41.25*, si podemos ir colocándola más asiduamente por la cavidad nos permitirá reconocer el número de punto en un momento dado con mayor discreción.



Figura 3. Instalación del punto o marca topográfica *Topo Point 41.25*.

La instalación es igual que en el punto anterior, pero unos milímetros más anchos de agujero, 5 mm y más profundo, 20 mm. Es totalmente reversible y no incorpora elementos metálicos contaminantes.

Información en puntos o estaciones topográficas

Una cuestión importante cuando se realiza una topografía es la información que se incluye. Esta suele ir en el plano final o dibujo, si bien requiere de un trabajo exclusivo para ella y que en este caso no trataremos. Si vamos a tratar la información que podemos dejar en la cavidad y que posteriormente utilizaremos de nuevo o será para uso de otros equipos o investigadores, pensamos que no está lo suficientemente valorada y es conocido por muchos el problema que se plantea cuando queremos ubicarnos en la cavidad y no están numerados los puntos topográficos, o conocer la cota, la profundidad u otros datos básicos que ayudarían a nuestro trabajo o investigación.

La información en el interior de las cavidades debería ser tratada igual que la topografía como un elemento esencial de la exploración y toma de datos, pues con ello se ayudará en posteriores trabajos o investigaciones.

Pero ¿Qué información incluir?, este puede ser un tema amplio y muy diverso, para simplificar la hemos dividido en dos partes: la primera información básica fija y que podamos incluir en el punto de topografía o etiqueta *Topo Point 41.25*, y una segunda es la utilización de etiquetas con tecnología NFC que nos va permitir ampliar la información y que tratamos ampliamente en el apartado siguiente:

Información inicial de referencia; esta información en los puntos o estaciones topográficas es la que nos va permitir identificar el punto topográfico y se suele marcar al realizar la topografía. Se pone a mano y en ella lo mas habitual es marcar el "numero de punto topográfico". Este se puede realizar tanto en la etiqueta *Topo Point 41.25* como en el punto de transición *Topo Trans*.

Información fija ampliada de estación topográfica; las etiquetas *Topo Point 41.25* nos permiten añadir mas información, incluso pasarla por una impresora láser, por su cara menos brillante, colocándola en una hoja A4 con un adhesivo tipo lápiz sólido, y podremos escribir varias líneas de texto (figura 4). Esta información puede ser importante para las labores de los investigadores y otros trabajos o exploraciones y es conveniente sólo utilizarlo en puntos muy concretos, salas, cruces, bocas de pozos, etc., sin llegar a llenar la cavidad de estas marcas, un ejemplo de información (figura 4).

Puntos Información Técnica para cavidades PIT_NFC con tecnología NFC

Es obvio que la información técnica en una cavidad facilita enormemente la labor de los investigadores e, incluso, la continuidad de posteriores trabajos de topografía y exploración, con la inserción de datos en las etiquetas o puntos de topografía *Topo Point 41.25* y *Topo Trans*, si bien, esta información es limitada a unos pocos caracteres y fija, es decir, que no se puede volver a escribir salvo que coloquemos una etiqueta nueva.

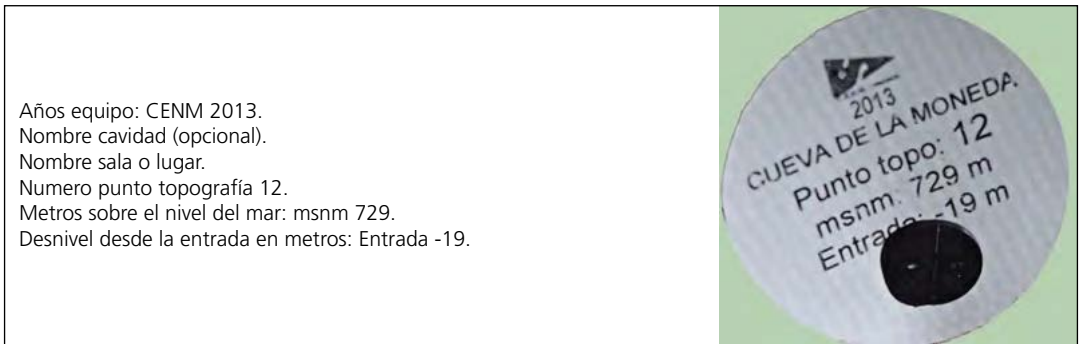


Figura 4. Información en Topo Point 41.25.

Para la ampliación de información, así como el acceso a ella, existen en el mercado un amplio abanico de productos, como pudieran ser los códigos QR con acceso a web. Esta opción no viable en el interior de las cavidades que tratamos, al no llegar la señal de los teléfonos, red wifi, la instalación de repetidores wifi y crear una red de datos interior, es muy complejo, tiene costes muy elevados y el uso de elementos con contenidos metálicos susceptibles de óxidos y complejos de mantener. La opción wifi solo se da en algunas cavidades turísticas con una infraestructura creada para tal fin y con objetivos diferentes a lo que nos interesa. La opción que se plantea es un equipo que no contenga materiales metálicos externos, no lleve baterías, tenga resistencia al agua y humedad, no sea necesario ningún tipo de mantenimiento y sea fácil de adquirir e instalar; estos requisitos los cumplen las tarjetas o colgantes NFC.

El mercado es fácil encontrar tarjetas o etiquetas con tecnología NFC, siglas en inglés de *Near Field Communication* (comunicación de campo cercano pasivas), con estos requisitos de resistencia a la humedad y condiciones adversas. Esta tecnología no precisa de elementos de mantenimiento externos como puede ser una batería ya que la energía es proporcionada por el propio terminal de lectura o escritura, son capaces de almacenar desde 132 caracteres, hasta 2 k de caracteres los de última generación, son resistentes a la humedad y el agua al estar recubiertos con una capa de PVC resistencia IP68 y son fáciles de adquirir e instalar (figura 5 A).

Esta capacidad nos permite incluir información relevante sobre el punto o estación topográfica que puede ser consultada por otros investigadores y espeleólogos a través de un terminal NFC que suelen llevar, cada vez más, los dispositivos telefónicos.

La tecnología NFC

La tecnología NFC permite interacciones bidireccionales simples y seguras entre dispositivos electrónicos, usada principalmente para realizar transacciones sin contacto, acceder a contenido digital y conectar dispositivos electrónicos con un solo toque. NFC complementa las tecnologías inalámbricas populares, como *Bluetooth*, al tener que aproximar los dispositivos a una distancia inferior a 10 cm., es más segura que otras tecnologías inalámbricas Bluetooth, wifi que pueden ser interceptadas por otros dispositivos ajenos.

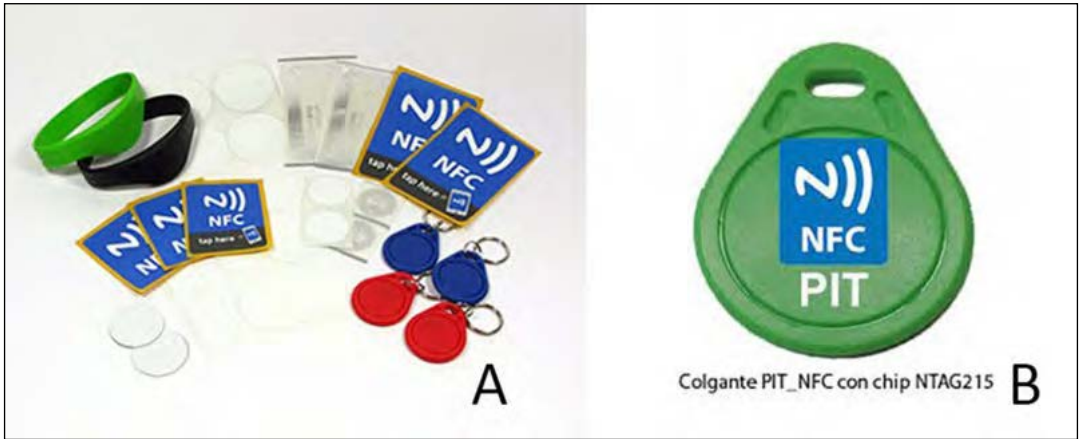


Figura 5. A: etiquetas y colgantes NFC. B: colgante PIT_NFC con chip NTAG215 usado para cavidades.

NFC también permite que los dispositivos compartan información a una distancia inferior a 10 cm. Los usuarios pueden compartir tarjetas de visita, realizar transacciones, acceder a información desde un póster inteligente, proporcionar credenciales para sistemas de control de acceso con un simple toque, o acceder a bloques de textos como el caso que nos ocupa de las cavidades. Permite un intercambio simple de datos entre otras cosas.

Los estándares de NFC cubren protocolos de comunicación y formatos de intercambio de datos, y están basados en ISO 14443 (RDFI, *radio-frequency identification*). Los estándares incluyen ISO/IEC 18092 y los definidos por el Foro NFC en NFC (Foro, 2017), fundado en 2004 por Nokia, Philips y Sony y que hoy suma más de 170 miembros (NFC, 2017).

Características de la tecnología NFC

El intercambio entre dispositivos de tipo bidireccional que permite la tecnología NFC puede ser de dos tipos entre dispositivos, activos o pasivos (figura 6). Esta característica hace que un dispositivo activo (un terminal de teléfono) emita una señal que proporciona información o datos y a su vez la energía necesaria para activar y guardar esa información en un dispositivo pasivo (tarjetas o etiquetas NFC) (figura 6 A), por lo que estas últimas no precisan de energía permanente si no que esta es proporcionada en el momento de la escritura o lectura. Esta cualidad permite crear chips extremadamente pequeños e insertarlos en tarjetas de PVC tipo visita o en colgantes de pocos centímetros totalmente sellados.

Otra de las características es que permite almacenar órdenes para los dispositivos o textos planos hasta un máximo de 2 k de caracteres, con lo que podemos introducir textos y datos que nos interesen, también cuentan algunos modelos con sistema de contador de lecturas y bloqueo con contraseña. Los modelos de tarjetas o colgantes NFC es amplio y diversos siendo un mercado en alza y muy variado, ver tabla y (figura 5 A) estos se pueden agrupar en tipos de 2 categorías por sus características y usos:



Figura 6. Sistema de envío de datos y energía. A: dispositivos activo-pasivo; el dispositivo activo envía energía y datos al dispositivo pasivo (etiqueta o colgante). B: dispositivos activo-activo; los dos dispositivos tienen capacidad de enviar energía y datos.

1) categoría tarjetas NFC, clase Mifare en sus variantes; Mifare Clásica (o 1k), Mifare Ultralight y Mifare Desfire, cumplen la norma ISO/IEC 14443, son las más vendidas y utilizadas. Sin embargo, no son compatibles con algunos terminales móviles y no cumplen las especificaciones NFC Forum.

2) categoría tarjetas NFC, clase NTAG (NTAG20x y NTAG21x) son de última generación, norma ISO/IEC 14443A 2-3 y son las de mayor compatibilidad con todos los terminales y dispositivos, las hay en varias capacidades y funciones.

Tablas de etiquetas NFC

	NTAG213	NTAG215	NTAG216
Memoria disponible	144 bytes	504 bytes	888 bytes
Longitud de la URL	132 caracteres	492 caracteres	854 caracteres
Longitud del texto	130 caracteres	490 caracteres	852 caracteres
Por qué elegirlo	El chip NFC más versátil y difuso, adecuado para cualquier tipo de uso.	Buena memoria y bajo coste. Sustituto ideal para NTAG216.	El chip más avanzado y con más capacidad. Ideal para tarjetas de visita V-Card o para usos que requieren mucha memoria.
Compatibilidad universal	Sí	Sí	Sí
Bloqueo con contraseña	Sí	Sí	Sí
Contador de escaneados	Sí	Sí	Sí

Tabla 1. Características técnicas de las etiquetas NFC de la serie NTAG.

	Etiqueta Mifare 1k	Etiqueta Mifare 4k	Etiqueta Mifare Ultralight
Memoria total	1 kb (1024 bytes)	4 kb (4048 bytes)	64 bytes
Memoria disponible	716 bytes	3440 bytes	46 bytes
Longitud de la URL	256 caracteres	2000 caracteres	41 caracteres
Longitud del texto	709 líneas	3000 líneas	39 líneas
Por qué elegirlo	Necesita el protocolo Mifare; necesita encriptación; para usos que requieren mucha memoria.	Necesita el protocolo Mifare; necesita encriptación; para usos que requieren mucha memoria.	Para cualquier uso; especialmente recomendado para las empresas de máquetin de NFC.
Encriptación	Sí	Sí	No
Número de serie	Sí	Sí	Sí
Compatibilidad universal	No	No	Puede requerir formateo

Tabla 2. Características técnicas de otros tipos de etiquetas NFC.

NFC para uso en cavidades NTAG2015

Para el uso en espeleología nuestro equipo se ha seleccionado las de clase NTAG, tipo NTAG215 por ser compatibles con todos los dispositivos, permiten escrituras de hasta 490 caracteres que incluyen contador de escaneados, bloqueo por contraseña y se pueden adquirir por precios muy asequibles, aunque el mercado es amplio y variado, permitiendo elegir entre una amplia gama de tarjetas o etiquetas y que hemos denominado PIT_NFC (Punto de Información Técnica), (figura 5 B).

Uso de la tecnología NFC

Las tarjetas o etiquetas NFC permiten diversas configuraciones de funciones, pagos, accesos, activación de funciones en dispositivos, identificación, Url, textos planos, etc. para el uso en cavidades se utiliza la capacidad de almacenar textos planos que como se ha indicado está limitado al tipo de tarjeta que utilizemos, si bien el modelo NTAG215 permite hasta 490 caracteres suficientes para la información que se quiere dar, no admiten archivos de imágenes, documentos o videos de momento.

Para la grabación de datos en las tarjetas o etiquetas NFC es necesario utilizar un dispositivo con tecnología NFC que suelen llevar la mayoría de los dispositivos móviles de última generación, si bien para los que no lo llevan existe una micro SD de Toshiba clase 10 ISO/IEC 18092 (Toshiba 2015), que se puede insertar en los dispositivos que no tengan la tecnología NFC.

Para la grabación de datos se pueden utilizar diversas APP nuestro equipo ha utilizado NFC Tools, TagWrite, siendo esta ultima muy efectiva y rápida para la grabación de datos y activación del contador de escaneados y bloqueo.

Para la lectura de datos, hay numerosas aplicaciones (APPS), la citadas anteriormente para grabar

también se pueden utilizar para lecturas, aunque algunas APP no limitan las líneas de texto. Nuestro equipo ha diseñado una APP específica para las etiquetas NFC en cavidades que permite la lectura completa del texto grabado PIT_NFC de descarga gratuita en <https://play.google.com> (figura 7).



Figura 7. PIT_NFC app diseñada para lectura de etiquetas NFC en cavidades.

Datos incluir en los PIT_NFC

La capacidad de las tarjetas NFC de poder grabar textos planos y nos permite incluir datos más amplios, y a su vez actualizar o modificar tantas veces como se quiera. Una cuestión importante es que tipo de datos incluimos en la etiqueta PIT_NFC. Para ello, proponemos un texto corto, claro y eficaz, que pueda ser utilizado por investigadores, exploradores o para la continuación de la exploración de trabajos. El criterio puede ser muy variado e importante, por lo que nuestro equipo ha empezado a implantar en cavidades colgantes PIT_NFC con estos datos (figura 8):

1. Punto topográfico.
2. Nombre de la sala o lugar.
3. Desnivel desde entrada + cota sobre el nivel de mar.
4. Clima, temperatura, humedad, CO2, fecha toma datos.
5. Características de la zona, morfologías, etc.
6. Espeleotemas.
7. Datos de autor y fecha.

Se puede incluir otros datos como advertencias de protección o cuidado, de información de pozos, etc. Las posibilidades pueden ser muy amplias.

Conclusiones

La utilización de nuevos materiales con nuevas tecnologías como es la NFC existentes en el mercado, y aplicado a las cavidades supone un cambio positivo y nuevo para el desarrollo de topografías e información en cavidades. La información que podemos incluir en las cavidades abre nuevas posibilidades con la utilización de diversos equipos y materiales más sostenibles y menos contaminantes que las utilizadas habitualmente, etiquetas de vinilo o puntos de transición entre otros, son las nuevas posibilidades para incluir las marcas precisas en las cavidades.

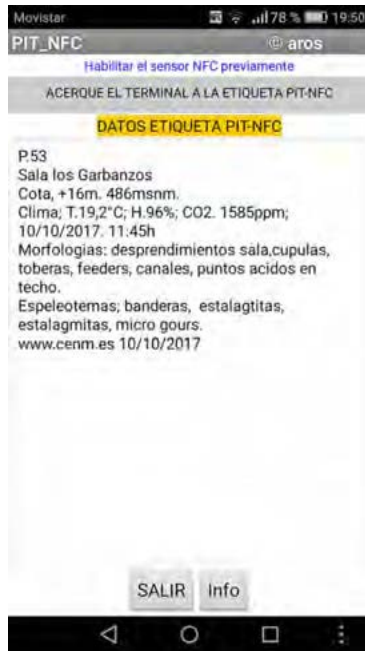


Figura 8. Pantalla de dispositivo, lectura de un colgante NFC en cavidad.

El empleo de las nuevas tarjetas o colgantes PIT_NFC nos ofrecen nuevas y amplias posibilidades aplicadas a las cuevas. La información puede ser reescrita cuantas veces necesitemos, un nuevo concepto de información técnica en el interior de las cuevas sin equipos adicionales ni costosas infraestructuras pueden permitir ofrecer una nueva perspectiva de la información técnica necesaria para espeleólogos, investigadores o visitantes. En definitiva, un nuevo concepto de cuevas con información, son las cuevas inteligentes.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Ayuntamiento de Calasparra y a la empresa Qalat gestora de la cueva del Puerto por su amabilidad en la instalación y pruebas del sistema PIT_NFC en la cueva del Puerto de Calasparra, Murcia. A la Federación de Espeleología de la Región de Murcia por su apoyo y patrocinio y a la empresa RODCLE. Más información en el sitio www.cenm.es

Referencias

- Ayuso I. y Calaforra J.M. 2017. *Balizamiento de bajo impacto en cavidades con actividad espeleológica*. VI Congreso Español sobre cuevas turísticas, ACTE. Nerja, Málaga 2016 <https://goo.gl/7pCiIM>
- NFC Forum. 2017. Enlace digital <https://goo.gl/1oFSyJ>
- A. Ros. y Llamusí, J.L. 2013a. *Nuevas aportaciones sobre los puntos topográficos en cavidades*. Edición digital CENM-naturaleza <https://goo.gl/TaUyKl>

A. Ros, *et al.*, 2018. Punto de Información Técnica PIT_NFC con tecnología NFC aplicado en cavidades y nuevas marcas para la topografía.

A. Ros. y Llamusí, J.L. 2013b. *New Point System for Espeleología Surveying* . Edición digital CENM-naturaleza. <https://goo.gl/itt8zW>

Rodcle, distribuidor de los puntos Topo Point 41.25 www.rodcle.com

Toshiba. 2015, *Tarjeta micro SD NFC SDHC CARD* de Toshiba en versiones 8-16-32 GB clase 10 ISO/IEC 18092 enlace características en <https://goo.gl/M1nwp9>

NFC, 2017. Near field communication. Enlace digital <https://goo.gl/fWWJuB>