

# Teoría y práctica de fotografía de grandes volúmenes subterráneos con flash electrónico: la sala de la Verna

Josu Granja

C/ Músico Usandizaga, 2-4º C 48013-Bilbao (Spain)  
(Grupo de Fotografía Subterránea Espeleoimagen)

## Abstract

In the technical complexity that subterranean photography presents, the greatest volumes state unstudied problems. The electronic flash is chosen as a clean and versatile light source, because of its easy distribution of the light in the underground areas by the painters flash technics. The theoretical rules of flash functioning are studied. However, the accumulative flash formula is limited: firstly, for the cavern's morphology and atmosphere; and also for the uncontrollable reflexions. The conclusion is that the photography of subterranean big volumes is possible by electronic flash. The results of this technics are presented in this paper, exposing the experience of the Subterranean Photography Group *Espeleoimagen* in a specific place *Sala de la Verna*, -one of the world's biggest underground rooms- and showing the images obtained in this place, which are the first ones taken just with electronic flash.

## Introducción

La fotografía del espacio subterráneo, con independencia de las bases teóricas, es una cuestión basada sobre todo en la práctica y la experiencia debido a los múltiples condicionantes que se nos presentan sobre el terreno. Pero donde más la vamos a necesitar es precisamente en el campo de los grandes volúmenes. Aquí más que nunca obtener unos buenos resultados es el fruto de haber cosechado otros muchos deficientes, pero inevitables a medida que se va dominando la complejidad técnica.

Por todo esto, los grandes espacios de nuestras cavernas permanecían ocultos en su oscuridad. Y quizás representan lo más espectacular del paisaje subterráneo, sobre todo para el no habituado al contacto con este mundo bajo la tierra, que piensa que en él no hay lugar para la grandiosidad. La belleza que tradicionalmente se ha asociado al paisaje subterráneo ha sido la de las formaciones litoquímicas o espeleotemas, pero también existe la de los grandes volúmenes majestuosos; las enormes galerías y avenidas gigantes que nos hacen empequeñecer.

La visualización de las grandes salas subterráneas en la totalidad de su dimensión presenta además un evidente interés científico, al aportar para el estudio geológico un material de primer orden cual es la imagen de espacios hasta ahora inéditos ante las cámaras.

## Fuentes de iluminación: el flash electrónico

### Del magnesio al flash electrónico

Las antorchas de magnesio eran, en el origen histórico de la fotografía subterránea, la fuente de iluminación exclusiva para estos casos (MARTEL, 1903). Sin embargo, planteaban más problemas que los que pretendían solventar. Por su carácter de fuente de iluminación continua, como también sería el caso de cualquier clase de foco, producen una luz de difícil distribución y control, lo que condiciona mucho todas las posibilidades y la versatilidad que nos brinda el flash electrónico con la cámara en exposición. Es decir, se aumenta el riesgo de sobreexponer determinadas zonas del plano e infraexponer otras, con grandes contrastes de iluminación que serían inadmisibles en el resultado final. Además, las antorchas de magnesio eran una fuente de luz

muy sucia, por las grandes humaredas que provocan en un medio ecológicamente muy delicado. En cuanto al color, obligan a utilizar películas especiales preparadas para una temperatura de color inferior, ya que con una película normal, tipo *luz de día* se alterarían los tonos naturales. Posteriormente estas antorchas fueron sustituidas por las lámparas y ampollas de magnesio, pero el inconveniente seguía siendo la necesidad de una gran cantidad de luz potente que los medios técnicos no alcanzaban.

Nuestra experiencia en el Grupo de Fotografía Subterránea *Espeleoimagen* se ha basado exclusivamente en el manejo de el flash electrónico como fuente de iluminación de grandes volúmenes subterráneos. Se utilizan varias unidades de flash estratégicamente situadas en el recinto a iluminar y se repiten los destellos cuantas veces sean necesarias con la cámara en exposición. Es la técnica popularmente llamada de *pintado con flash*.

### La fórmula matemática. Condicionantes de la práctica

Como antes hemos visto, la fuente de luz más limpia, manejable y fiel a los tonos naturales es el flash electrónico. Aquí se nos presenta la primera gran dificultad en cuanto a la potencia, ya que se necesitan muchos flashes de elevado Número Guía para conseguir iluminar un gran espacio. Como es sabido, el Número Guía es igual al diafragma cuando la distancia lámpara-sujeto es de 1 metro, es decir:

$$\frac{\text{Número Guía}}{\text{Distancia flash - objeto en metros}} = \text{Diafragma correcto}$$

Para aplicar esta fórmula, si dividimos el Número Guía entre los metros que hay del motivo al flash, obtendremos el diafragma para la exposición correcta, pensando en la sensibilidad de la película normal, de 100 ASA. O si partimos de un diafragma determinado, obtendremos los metros a los que un motivo estará bien expuesto. Esta es la regla básica, muy conocida por todos los espeleólogos que practican la fotografía subterránea.

A pesar de esta regla matemática, el cálculo de los disparos necesarios es, en la práctica, muy difícil y dependerá de múltiples circunstancias. Mencionaremos las más importantes.

Al estar ante un gran volumen a sacar de la oscuridad, habrá que distribuir flashes por la sala, con lo que la fuente de luz se desvía del eje de la cámara o se aleja de ella. En este punto, hemos de tener en cuenta que la fórmula está pensando en la distancia entre la fuente de luz y el motivo a iluminar. Ahora bien, la fuente de luz (flash) no tiene porqué estar situada en el lugar donde esté la cámara. Es cierto que si la posición del flash coincide con la de la cámara el motivo se impresionará correctamente iluminado si hemos tenido en cuenta los metros y el diafragma. Pero también se iluminará siempre que la distancia flash-motivo sea la correcta, independientemente de donde esté situada la cámara.

Esto nos lleva a una conclusión importante: no es necesaria más cantidad de luz cuanto mayor sea la distancia del motivo a la cámara, sino del motivo al flash. Otra cosa es que si el flash está muy alejado de la cámara, el campo iluminado ocupará una pequeña porción de la imagen, precisamente por su lejanía de la cámara. Incluso a veces esta porción puede ser diminuta si, por ejemplo, la función de ese flash ha sido iluminar a una persona situada a lo lejos, al fondo de una gran sala o de una galería. Esa persona aparecerá diminuta en el plano, pero correctamente expuesta. Es necesario resaltar este matiz de la fórmula para acabar con la creencia de que cuanto más alejado esté el flash de la cámara es necesario dispararlo más veces, aún cuando sea para exponer a un motivo que estando muy alejado de la cámara, por ejemplo, al final de una galería, se sitúe a pocos metros del propio flash. En este caso la exposición será correcta con pocos destellos debido a la cercanía flash-motivo.

Se puede entender todo este razonamiento teniendo en cuenta un ejemplo que nos da la propia naturaleza exterior: en un paisaje soleado, aparecen ante nuestra visión igual de iluminados los planos cercanos y los muy lejanos. Y esto es así no porque los lejanos reciban más luz del sol que los próximos, sino porque todos ellos están a la misma distancia de la fuente de luz, esto es, del sol. Independientemente de la distancia desde la que los vemos nosotros, que seríamos en este caso la *cámara*.

### Luz incidente y luz reflejada

Otra cuestión que hemos de tener clara es que la correcta exposición depende de la luz incidente, no de la reflejada. Es decir, que lo importante es la luz que le llegue al objeto y no la que éste devuelve y regresa a la cámara, que es la que los fotómetros tradicionales miden. En la práctica la diferencia es mínima en la mayoría de los casos y los fotómetros incorporados a las cámaras dan exposiciones correctas midiendo la luz reflejada. Los resultados son aceptables, pero entender la diferencia entre la luz incidente y reflejada nos ayudará en la práctica. Por ejemplo, pongamos por caso que hemos de iluminar en una sala una zona de coladas blanquísimas y otra de coladas negruzcas. Pensaríamos que para una exposición correcta sería necesaria una mayor cantidad de luz para las oscuras que para las claras. No es así, ya que la luz incidente necesaria para la iluminación será la misma y sólo dependerá de la distancia de la colada al flash, y no de su color. Este hará variar la luz reflejada, pero no la incidente.

Otra cosa es que la mayor capacidad de reflexión que tenga el objeto iluminado haga que la luz rebote y si el espacio no es muy grande se rellene antes de iluminación. Esto sucederá si los objetos son claros y no oscuros. Pero, en sí mismo, el objeto oscuro necesita la misma cantidad de luz que el claro para exponerse.

También hay que tener en cuenta que la sobreexposición de un objeto negro tiene más margen de tolerancia que la de un objeto claro, al que mucho antes desbordará la luz; y al revés, mientras un objeto claro infraexpuesto puede resultar aceptable en una toma, si el objeto

de por sí es muy oscuro o negro, pronto se hará casi invisible en un oscuro resultado final.

### La regla del flash acumulativo

Sigamos con la fórmula de la que partíamos anteriormente. Si estamos ante un gran volumen subterráneo será necesario un mayor potencial de iluminación. Dada la gran cantidad de luz que necesitamos, no sólo habrá que contar con un elevado Número Guía, sino que tendremos que repetir muchas veces los disparos de flash. Incluso contar con varias unidades para cada zona de la sala. Existe una corrección de la fórmula para este caso:

$$\frac{\text{Número Guía} \cdot \sqrt{\text{Número de disparos de flash}}}{\text{Distancia flash - objeto en metros}} = \text{Diafragma correcto}$$

Y con las mismas salvedades que para el caso anterior. Además, al tener que hacer muchos disparos de flash será conveniente alejarlos de la cámara y repartirlos por diferentes posiciones a veces muy lejanas para recrear texturas y crear sensación de profundidad.

### Otros condicionantes

Mencionaremos además de lo visto hasta ahora la influencia de la llamada Ley de Reciprocidad, según la cual en exposiciones prolongadas la cantidad de luz necesaria en la práctica es superior a la teórica. Y esto nos afecta directamente a la hora de fotografiar un gran espacio mediante la técnica de *pintado con flash* ya que lo haremos con la cámara en exposición y sin sincronizar los flashes.

Otro importante factor a tener en cuenta, como antes hemos apuntado, es la capacidad de reflejo de las superficies. Las paredes, el suelo o las bóvedas de la cavidad pueden tener un comportamiento diferente al recibir la luz. Pueden absorberla más o menos según su coloración, su textura, su composición geológica, su humedad, etc. Aunque la luz correcta para la exposición será la incidente y no la reflejada, ésta aumenta la luminosidad del recinto, especialmente si no es muy grande el espacio a iluminar.

Por otra parte, también tenemos que considerar que la atmósfera del lugar, más o menos cargada de partículas de agua en suspensión, actúa a modo de filtro difusor de la luz y difumina los contrastes y la nitidez. También la propia morfología interior de la cueva condiciona la distribución de la iluminación: por ejemplo, en una zona caótica repleta de grandes bloques o formaciones que dificultan la visibilidad y actuarán como obstáculos, obligándonos a doblar el número de flashes necesarios.

Por último, comentaremos otro tipo de condicionantes colaterales, no directamente relacionados con las propiedades de la luz.

A veces se complica la imprescindible coordinación de varias personas trabajando simultáneamente en equipo y desperdigadas en un gran espacio oscuro. Pensemos, por ejemplo, en la reverberación del sonido o en el estruendo de un río subterráneo. Un buen ejemplo de este caso es la sala de La Verna, en el sistema Pierre St. Martin, donde como luego veremos tuvimos que utilizar talkies para coordinar nuestros movimientos. Otra dificultad añadida es la de la visión global del plano, sobre todo cuando de cada zona se ocupan personas diferentes con flashes distintos que sólo abarcan su parcela y no se pueden hacer una idea del conjunto de la toma (CALLOT & CALLOT, 1985). Para resolverlo es muy útil que alguien asuma la función de comprobar desde la posición de las cámaras todo el

desarrollo de la operación. Por otra parte, todos sabemos que cuanto más grande y caótica es una sala o una galería, más difícil es la orientación. En La Verna, siguiendo con este ejemplo que desarrollaremos posteriormente, tuvimos que disparar los flashes en la dirección previamente fijada con la ayuda de la brújula. Además, si el desarrollo de la toma se prolonga mucho en el tiempo, como la cámara está en exposición habrá que procurar una posición cómoda para las personas-modelos de referencia que asegure que se muevan lo menos posible.

En suma, que las fórmulas matemáticas quedan como meramente orientativas. En la práctica son muchos los condicionantes. Por tanto, podremos concluir que la fotografía de grandes volúmenes ha de fiarse a la experiencia y que probablemente sea ésta la faceta de la fotografía subterránea más empírica y dominada por la pura práctica. La *infraestructura* que exige obliga a trabajar en equipo a varias personas y esta es la razón de ser del grupo *Espeleoimagen* como colectivo.

## La experiencia del grupo *Espeleoimagen* en la Sala de la Verna (sistema Pierre St. Martin).

### Situación y dimensiones

La Sala de la Verna se ubica en el sistema Pierre St. Martin, situado en el extremo occidental de la cordillera de los Pirineos, que separa Francia de España. Ocupa un lugar destacado entre los grandes colosos subterráneos que se conocen en el mundo. Descubierta en la histórica campaña de exploraciones del sistema de 1.953, fue durante muchos años el referente mundial sobre los volúmenes subterráneos, representado además en aquél momento el récord mundial de profundidad (-743 m.).

Actualmente se conocen otras inmensas salas especialmente en Malasia y Papuasía-Nueva Guinea que superan con creces las dimensiones de la Verna, pero los tres millones de metros cúbicos de ésta siguen impresionando. Lo más sorprendente de su volumen es que se reparte espacialmente entre la planta, de 270 x 230 m, y la gran altura de las bóvedas, con una media de 150 m. y llegando a alcanzar en algún punto hasta 180 m. de altura, lo que realza la sensación de vacío respecto a otras grandes salas en las que las dimensiones son menos perceptibles por extenderse más en planta y con alturas más modestas.

### Breve historia de la fotografía de la Sala de la Verna

Si en la fecha de su descubrimiento alcanzar este lugar suponía una empresa espeleológica con una pesada logística exploratoria -era necesario acceder al sistema por el mítico pozo Lepinèux-, desde 1.960 las cosas se facilitaron enormemente con la perforación del túnel E.D.F<sup>1</sup>. Este conducto artificial accede en apenas 1 km. a una de las paredes laterales del recinto, a media altura de la base y de las bóvedas. Esto, lógicamente, dio un nuevo impulso a las exploraciones del sistema y con ello a la fotografía de la Verna, que siempre ha constituido un gran reto de la fotografía espeleológica de grandes espacios. Incluso en los años 60 la televisión francesa montó un gran operativo para filmar y retransmitir en directo desde la sala Chevalier hasta la de la Verna, para lo que se instaló un equipo electrógeno en esta última.

Para la historia de la fotografía espeleológica quedan las primeras tomas, más o menos parciales, del recientemente fallecido Bernard Clos o de Jacques Choppy. Estos intentos por

parte de los primeros expedicionarios son de gran mérito para los medios de la época, ya que estamos hablando prácticamente de los años 50. Recurrían a las entonces imprescindibles antorchas de magnesio, prohibidas hoy por la A.R.S.I.P<sup>2</sup>. debido a evidentes razones de ecología subterránea. También hay que valorar las fotografías obtenidas en la sala por espeleólogos del Grupo de la Institución *Principe de Viana*, (Navarra, España), que en esta época colaboró con las expediciones francesas.

Estos pioneros captadores de la imagen de la Verna en toda su dimensión ya apuntaron los dos problemas fundamentales que tuvieron que afrontar, aparte del inevitable de conseguir la gran cantidad de luz necesaria: la concepción espacial de un encuadre "*imaginario*" (CALLOT & CALLOT, 1985) falta de referencias; y la lucha contra una atmósfera cargada de condensación (CLOS, 1964).

Posteriormente las mejoras técnicas aumentan las posibilidades de iluminación. Se utilizan ampollas de magnesio, que evitan ya el problema ecológico. Existen clichés aceptables de Jacques Sautereau de Chaffe y de François-Marie Callot y Yann Callot, en los años 80 (CALLOT & CALLOT, 1984). Estos últimos recalcan los mismos problemas apuntados por los precursores y añaden el de la dificultad de resaltar el modelo de referencia para dar idea de la dimensión del espacio. Es decir, cómo iluminar a un espeleólogo que ante tal volumen se vuelve un punto insignificante. Proponen las ampollas de magnesio como única solución en cuanto a la fuente de iluminación, rechazando el uso del flash electrónico por estimarlo insuficiente (CALLOT & CALLOT, 1985).

En España, y en la década de los 90, podemos mencionar imágenes de M. González Ríos (ERASO, 1995) y el trabajo de F. Alabart tras varios intentos, apoyados en lámparas de magnesio (ALABART & RELANZON, 1995).

Tras esta pequeña historia de los intentos de fotografiar la Sala de la Verna pasamos a analizar la aportación que *Espeleoimagen* ha realizado en tres campañas consecutivas de los últimos años.

### Desarrollo de la fotografía *in situ*

En primer lugar tuvimos bien claro que la clave de una fotografía que reflejase la sala en toda su grandeza estaba en la distribución de la luz. Es decir, hasta ahora todos los intentos se habían centrado en conseguir la gran cantidad de luz necesaria, empresa por supuesto de gran envergadura, pero habían dejado de lado el problema de la distribución. Nosotros nos centramos en resolver ese tema mediante dos pilares fundamentales: el flash electrónico y la coordinación de un grupo de personas que trabajase en equipo (principio de funcionamiento de *Espeleoimagen* como grupo).

Afrontábamos así el reto de obtener la imagen global a través del flash electrónico, cosa que por lo que hemos apuntado antes, no se había conseguido en la Verna en su totalidad. La multiplicidad de disparos del flash permite una gran versatilidad en cuanto a la repartición de la luz. No es lo mismo "*llenar*" la Verna con unos pocos fognazos magnésicos de gran potencia que con cientos, o incluso miles de disparos de flash acumulativo, o mejor, de varios flashes distribuidos estratégicamente por la sala. Para ello, como enseguida se supondrá, es necesaria la intervención de varias personas, cada una con un flash. Este es el planteamiento básico que nos movió, basado en la experiencia y buenos resultados en otras grandes salas que, por supuesto, no alcanzan el tamaño de la Verna pero suponen un excelente banco de pruebas y de aprendizaje. Ahora bien, ese planteamiento había que llevarlo a la práctica.

<sup>1</sup> Electricité de France.

<sup>2</sup> "Association pour la recherche spéléologique internationale à La Pierre-Saint-Martin", creada en 1966.

En primer lugar, estudiamos la topografía y las fotografías existentes de la sala, previmos varios flashes de elevado Número Guía (hasta 64) y un equipo de talkies para la comunicación, ya que sin ellos resultaría imposible por el estruendo de la cascada.

la zona de las cascadas. Otra dificultad fue también la propia orientación de los disparos de flash, ya que ante tal vacío negro se pierde la composición de lugar, especialmente si ha habido algún desplazamiento. De nuevo la brújula fue necesaria.

En cuanto a la condensación y el efecto de atmósfera que produce, intentamos evitar que difuminase la imagen disparando los flashes lejos del eje de las cámaras y cerca del objeto a iluminar (paredes, bloques, modelos...). Se trataba así de que fuese sólo la luz reflejada, y no la incidente, la que reflejase las posibles atmósferas y cortinas de agua en suspensión.

En suma, un paciente y minucioso trabajo que nos dio como fruto poco más de dos fotografías en cada jornada, aunque los resultados ahí están.

## PHOTO 1

Foto 1: Gran cascada de la sala de la Verna. *Espeleoimagen*

En cuanto al cálculo de la cantidad de luz necesaria nos dejamos llevar más de la experiencia en grandes volúmenes que de una aplicación estricta y numérica de la fórmula del flash acumulativo, por todas las salvedades al respecto a que antes hemos hecho referencia. También recurrimos a dos focos de potencia para realizar la labor del encuadre previo. Para los aspectos más bien artísticos nos hicimos una idea de los encuadres que resultarían expresivos de la grandeza del lugar, y de la posición de los modelos de referencia para resaltarla. Hasta aquí la labor previa “*de gabinete*”.

Sobre el terreno aparecieron más dificultades, como era de esperar. En primer lugar la del *encuadre imaginario* o concepción de la toma a ciegas a que nuestros precursores habían hecho tantas veces referencia. Es necesario ver la sala para encuadrar, y esto no es nada sencillo. El primer año lo conseguimos con la ayuda de varios espeleólogos del grupo A.D.E.S, de Gernika, que con su iluminación de carburo se repartieron por la sala. Así encuadramos una vista desde el acceso del túnel E.D.F. hacia el paredón en el que se abre la galería Aranzadi. Los años posteriores, en las tomas desde el fondo de la sala, lo hicimos mediante dos focos.

Una vez encuadrada la imagen, comenzaba un penoso peregrinaje por la sala para distribuir a todas las personas que se iban a encargar de la iluminación con flashes. Nos ayudamos para esto con los talkies y con señales de luz. Ahora bien, dado lo caótico del recinto, nos llevó mucho tiempo (casi 2 horas). Entre los grandes bloques se pierde fácilmente el sentido de la orientación y para hacerse una composición de lugar había que recurrir a la brújula o a los focos y ráfagas de flash.

Una vez escondido cada uno en su lugar de trabajo y las personas-modelos visibles se daba la orden de comienzo. Cuando era necesario desplazarse dentro de la misma exposición, por ejemplo para cubrir con la iluminación otra zona, había que hacerlo con cuidado de que el haz de luz de los frontales no quedase impresionado. Esto nos dio problemas especialmente el segundo año, en una toma general desde el fondo de la sala hacia

## PHOTO 2

Foto 2: Vista general de la sala de la Verna. *Espeleoimagen*

## Bibliografía

ALABART, F. & RELANZON, Y. 1995. Fotografía del Mundo Subterráneo. Barcelona: 112-113.

CALLOT, F. M. & CALLOT, Y. 1984. Photographier Sous Terre. Paris: 72-73.

CALLOT, F. M. & CALLOT, Y. 1985 Remarques Sur La Photographie de grands volumes souterrains. En Actes du Seminaire sur Les Grands Volumes Souterrains. Memoires du Speleo-Club de Paris N° 12: 29-34.

CLOS, B. 1964. La Photographie Souterraine au Gouffre de la Pierre Saint Martin. En (Grupo Espeleológico de la Institución Príncipe de Viana ed.): Larra, Sima de San Martín. Pamplona: 221-224.

ERASO, A. 1995. Piedra de San Martín. En Mundo Subterráneo. Madrid: 205-207.

MARTEL, E. A. 1903. La Photographie Souterraine. Paris. 70p.