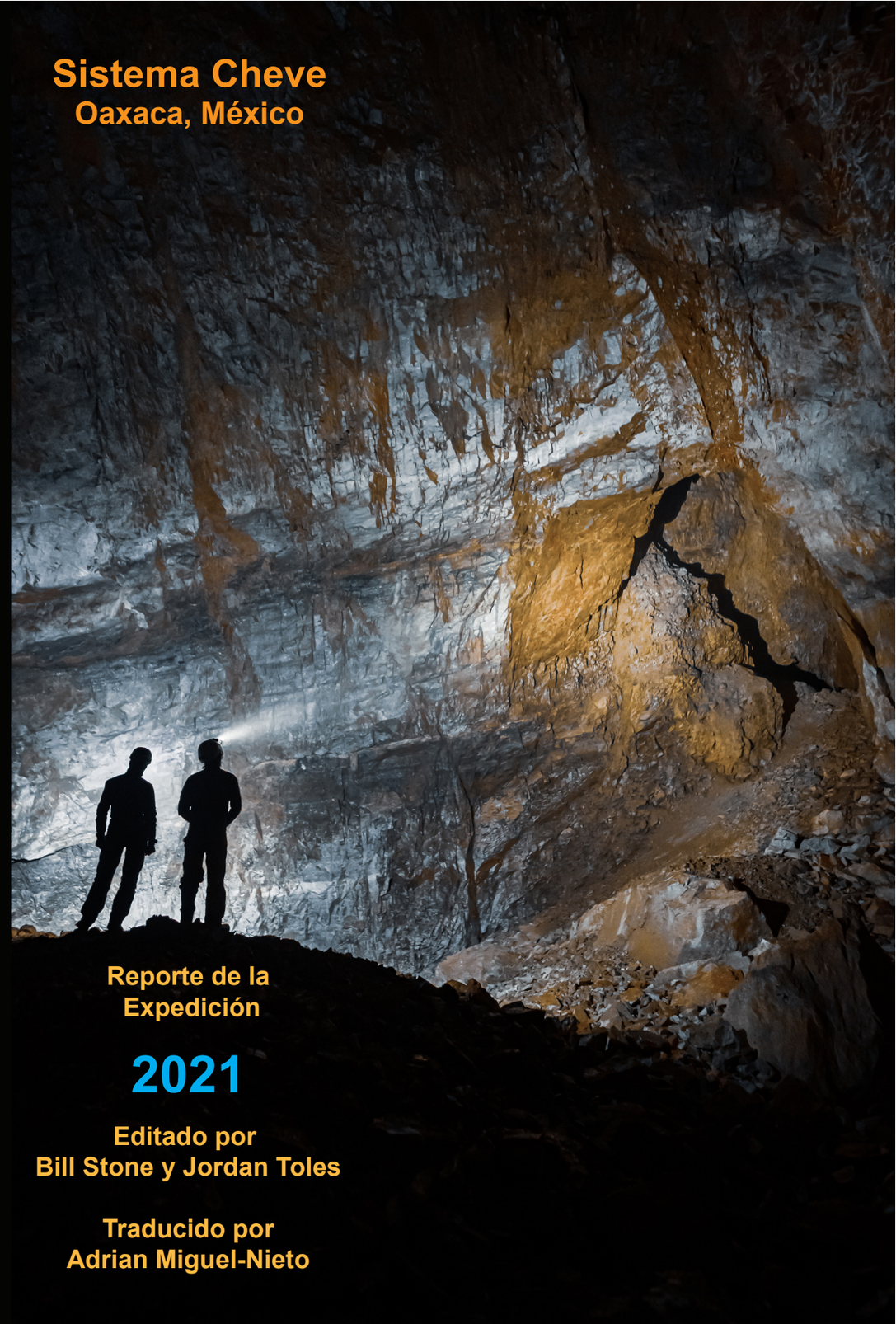


Sistema Cheve Reporte de la Expedición: 2021

Sistema Cheve
Oaxaca, México



Reporte de la Expedición

2021

Editado por
Bill Stone y Jordan Toles

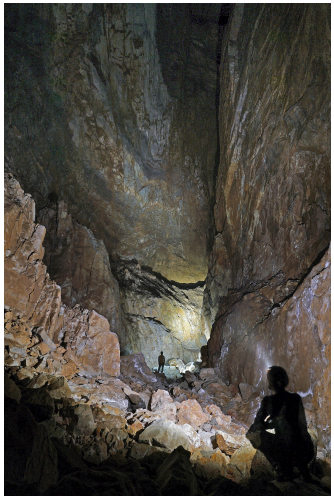
Traducido por
Adrian Miguel-Nieto

Expedición Sistema Cheve 2021

El informe oficial de la Expedición

Editado por
Bill Stone y Jordan Toles
Traducido por Adrian Miguel-Nieto





Esta publicación ha sido montado y editado por el Equipo Estadounidense de Exploración de Cuevas Profundas en colaboración con la Asociación de Estudios de Cuevas Mexicanas. Estas organizaciones se puede llegar a las siguientes direcciones:

United States Deep Caving Team
3511 Caldwell Lane
Del Valle, TX 78617
www.usdct.org

Association for Mexican Cave Studies
PO Box 7672
Austin, Texas 78713
www.mexicancaves.org

Ambas organizaciones mantienen sitios de Web que contienen más información sobre las cuevas de México en forma electrónica.

Las leyendas de las fotos de portada:

Portada: El descubrimiento del enorme Teatro de los Sueños el 14 de marzo marcó un punto de inflexión para la exploración en 2021: de una situación marcada por la tediosa exploración de túneles llenos de derrumbes, a una de recorrer kilómetros de gran tuneles (foto de Kasia Biernacka).

Contraportada: El espectacular cañón en el corazón del túnel de Sendero Luminoso más allá del Campamento 6. Consulte el Capítulo 3 para obtener detalles sobre la exploración original en 2021 (foto de Sean Lewis).

Publicado por:
United States Deep Caving Team
3511 Caldwell Lane
Del Valle, TX 78617 EEUU
© 2022 United States Deep Caving Team, Inc.
All rights reserved.
Este libro tiene derechos de autor 2022 de United States Deep Caving Team, Inc. Todos los derechos reservados.

Table of Contents/ Tabla de Contenido

Prefacio / Preface
Bill Stone 1

Capítulo 1 / Chapter 1
Resumen Ejecutivo / Executive Summary
Bill Stone 13

Capítulo 2 / Chapter 2
El Chico Nuevo / The New Guy
Colin MaGee 41

Capítulo 3 / Chapter 3
Deja Thru, Trifurcación y el Salón de la Armonía
Deja Thru and on to Trifurcation and Harmony Hall
Sean Lewis y Reilly Blackwell 53

Capítulo 4 / Chapter 4
Un borrón de Tres Meses Bajo Tierra
A Blur of Three Months Underground
Katie Graham 91

Capítulo 5 / Chapter 5
Más allá de la Pendiente Empinada
Beyond the Steep
Corey Hackley 107

Capítulo 6 / Chapter 6
Una historia de tres desvíos: Cómo superar el viaje diario
A Tale of Three Bypasses: Outsmarting the Daily Commute
Witek Hoffman 129

Capítulo 7 / Chapter 7
Llevando a las vacas al Pasaje del Noroeste
Plowing Cows to the Northwest Passage
Sean Lewis 161

Capítulo 8 /Chapter 8
Cañón del Maestro Aire
Airbender Canyon
Reilly Blackwell 185

Table of Contents/ Tabla de Contenido

Capítulo 9 / Chapter 9
Sendero Luminoso, el Nuevo Fondo del Sistema Cheve
Shining Path: The New Bottom of Sistema Cheve
Adrian Miguel-Nieto 203

Capítulo 10 / Chapter 10
El ascenso de la Cúpula de los Seis Tiradores
The Ascent of Six Shooter Dome
Bill Stone 235

Capítulo 11 / Chapter 11
Es un largo camino hacia abajo
It's a Long Way Down
Philip Rykwalder 275

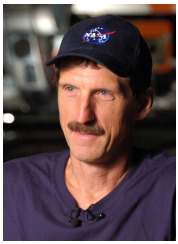
Capítulo 12 / Chapter 12
Escalando el Atajo del Inyector de Combustible
Climbing to Bypass the Fuel Injector Bypass
David Tirado, Max Koether y Jordan Toles 293

Capítulo 13 / Chapter 13
La punta de la cuchara: el gran descubrimiento en Palomora
Tip of the Spoon: the Palomora Breakthrough
Jordan Toles 301

Capítulo 14 / Chapter 14
Regreso a Cueva Charco
Return to Cueva Charco
Gilly Elor 321

Capítulo 15 / Chapter 15
Nutrición de expedición: alimentando espeleólogos
Expedition Nutrition: Feeding Cavers for the Long Haul
Sean Lewis 333

Prefacio
febrero 2022
(Español)



Bill Stone

Este libro contiene una colección de historias escritas por varios miembros de la expedición 2021 Sistema Cheve. Cada capítulo ofrece una perspectiva única de las facetas de lo que fue un esfuerzo verdaderamente monumental y muy centrado en llegar a uno de los lugares subterráneos más remotos jamás visitados por la humanidad. Tanto los no participantes como los miembros de la expedición encontrarán útil la lectura de estos relatos para ayudarles a comprender plenamente el alcance, la cronología y la distribución espacial de los acontecimientos que se desarrollaron en el transcurso de los tres meses y medio bajo tierra, y sin duda ayudarán a guiar a los futuros exploradores en la construcción de un plan estratégico para el futuro.

Para aquellos que son completamente nuevos en la historia de la exploración de Cueva Cheve y el sistema de cuevas que lo rodea, hay una gran cantidad de material publicado previamente que está disponible en línea. Hay libros separados para cada una de las expediciones de 2017, 2018 y 2019. Hay un libro de referencia adicional que el lector interesado debería investigar: la Historia de la exploración (1986-2017) del Sistema Cheve, editado por Bill Mixon y por

Preface
February 2022
(English)

This book contains a collection of stories written by various members of the 2021 Sistema Cheve expedition. Each chapter provides a unique perspective on facets of what was truly a monumental and highly focused effort to reach one of the most remote subterranean locations ever visited by humankind. Nonparticipants and expedition members alike will find reading these stories useful in aiding them to fully understand the scope, timeline and spatial distribution of events that played out over the course of the three and one half months underground, and will undoubtedly help guide future explorers into constructing a strategic blueprint of what's next.

For those who are completely new to the history of the exploration of Cueva Cheve and the system of caves surrounding it, there is a wealth of previously published material that is available online. There are separate books for each of the 2017, 2018, and 2019 expeditions. There is an additional reference book that the interested reader should investigate: the History of Exploration (1986-2017) of Sistema Cheve, edited by Bill Mixon and myself. That book, the above mentioned three books, as well as the book you now hold, are

mí. Ese libro, los tres mencionados anteriormente, así como el libro que ahora tiene en sus manos, están disponibles para su descarga gratuita en Internet (como archivos PDF en varias resoluciones diferentes) en este sitio de descargas:

www.usdct.org/downloads.php

Hemos tomado medidas extraordinarias para que este material sea accesible. Además de ser gratuito para cualquier persona que quiera aprender, estas publicaciones se imprimen una al lado de la otra en español e inglés, palabra por palabra.

Todo este material detalla la exploración de las cuevas de la Sierra Juárez, Oaxaca, México - el área por encima y al este de San Juan Bautista Cuicatlán. Estas cuevas se denominan colectivamente "Sistema Cheve". Hay cinco cuevas muy grandes conocidas en la montaña, incluyendo Cueva Cheve (1 536 m de profundidad), Cueva Charco (1 278 m de profundidad), Sistema J2 (1 229 m de profundidad), y la recientemente descubierta Cueva de la Peña Negra (798 m de profundidad, y ahora conectada a Cueva Cheve como resultado de la expedición de 2018). La quinta gran cueva, Cueva de la Mano (longitud: 10 841 m), es el resurgimiento del río subterráneo en el fondo del cañón de Santo Domingo, 2 445 m más bajo en elevación que la entrada de Cueva Cheve y 2.671 m por debajo de la entrada más alta conocida en el área de Cueva Cheve que tiene la posibilidad de estar conectada al sistema de cuevas.

all available for free download from the internet (as PDF files in several different resolutions) at this download site:

www.usdct.org/downloads.php

We have taken extraordinary measures to make this material accessible. In addition to being free to anyone that would like to learn, these publications are printed side by side in Spanish and English, word for word.

All of this material details the exploration of the caves of the Sierra Juarez, Oaxaca, Mexico–the area above and to the east of San Juan Bautista Cuicatlán. These caves are referred to collectively as “Sistema Cheve”. There are five very large known caves on the mountain, including Cueva Cheve (1,536m deep), Cueva Charco (1,278m deep), Sistema J2 (1,229m deep), and the recently discovered Cueva de la Peña Negra (798m deep, and now connected to Cueva Cheve as a result of the 2018 expedition). The fifth large cave, Cueva de la Mano (length: 10,841 m), is the resurgence of the subterranean river at the bottom of the Santo Domingo canyon, 2,445 m lower in elevation than the entrance of Cueva Cheve and 2,671 m below the highest known entrance in the Cueva Cheve area that has the possibility of being connected to the cave system.

Ultimately, the goal of these explorations is to connect all of these caves into one enormous system that represents the deepest known cave on Earth. Cueva Cheve is also the



Adrian Miguel-Nieto (left) and Bill Stone at Camp Cartman in February 2021, planning the ascent of Tres Amigos dome. See chapter 9 for more information on this effort.

Adrian Miguel-Nieto (izquierda) y Bill Stone en Camp Cartman en febrero de 2021, planeando el ascenso al domo Tres Amigos. Consulte el capítulo 9 para obtener más información sobre este esfuerzo.

En última instancia, el objetivo de estas exploraciones es conectar todas estas cuevas en un enorme sistema que representa la cueva más profunda conocida en la Tierra. Cueva Cheve es también la cueva más larga conocida en el distrito de Cuicatlán. Como resultado de las conexiones con otras cuevas - con la Cueva de la Peña Negra en 2018 y con la Cueva Palomitas en 2019 - y fundamentalmente con los nuevos descubrimientos de 2021, Cueva Cheve alcanza ahora una longitud de 77 kilómetros y representa la 35ª cueva más larga del mundo.

A pesar del enorme esfuerzo realizado en 2021, Sistema Cheve sólo aumentó en profundidad unos pocos metros y ahora alcanza los -1.536 m. Sigue siendo la 11ª cueva más profunda del mundo a fecha de enero de 2022. Los nuevos datos, sin embargo, indican claramente que lo que ocurra más allá de los límites de exploración alcanzados en abril de 2021, la cueva

longest known cave in the Cuicatlán district. As a result of connections with other caves – with Cueva de la Peña Negra in 2018 and with Cueva Palomitas in 2019 – and crucially with the new discoveries of 2021, Cueva Cheve now reaches a length of 77 kilometers and represents the 35th longest cave in the world.

Despite the massive effort in 2021 Sistema Cheve only increased in depth by a few meters and now reaches -1,536 m. It remains the 11th deepest cave in the world as of January 2022. The new data, however, indicate clearly that whatever happens beyond the limits of exploration reached in April 2021, the cave

mentó su profundidad en unos pocos metros y ahora alcanza los -1 536 m. Sigue siendo la onceava cueva más profunda del mundo a partir de enero de 2022. Los nuevos datos, sin embargo, indican claramente que, pase lo que pase más allá de los límites de exploración alcanzados en abril de 2021, la cueva debe descender más de 1 100 m en los próximos cuatro kilómetros de recorrido hacia el norte. Si eso se consigue, Sistema Cheve superará en más de medio kilómetro la profundidad de la cueva más profunda conocida actualmente en el mundo, asegurando potencialmente el puesto número 1 para siempre. Si eso ocurre o no, se determinará probablemente en 2022 y 2023.

El Resumen Ejecutivo presentado en el Capítulo 1 proporciona una visión general de todo lo que ocurrió en Cueva Cheve entre el 15 de enero y el 30 de abril de 2021, así como de los importantes descubrimientos realizados en las proximidades de San Miguel Santa Flor. El capítulo 1 también proporciona una discusión sobre la logística de la expedición y los problemas de la extrema lejanía en el límite actual de la exploración. La expedición de 2021 tuvo lugar durante el apogeo de la pandemia de covid19. Se elaboraron procedimientos especiales antes de la expedición y se aplicaron con rigor. Como resultado, no se produjo ni un solo caso de covid19 entre el equipo. El siguiente enlace web ofrece una copia completa del protocolo de Cheve contra el Covid (en español):

https://usdct.org/Covid_Plan-FINAL-Cheve_2021-SPANISH.pdf

must descend more than 1,100 m in the next four kilometers of northward travel. If that can be achieved, Sistema Cheve will surpass the depth of the world's current deepest known cave by more than half a kilometer, potentially securing the #1 position for all time. Whether or not that happens will likely be determined in 2022 and 2023.

The Executive Summary presented in Chapter 1 provides a general overview of everything that happened in Cueva Cheve between January 15 and April 30, 2021 as well as important discoveries made in the vicinity of San Miguel Santa Flor. Chapter 1 also provides a discussion of expedition logistics and the problems of extreme remoteness at the current limit of exploration. The 2021 expedition took place during the height of the Covid19 pandemic. Special procedures were developed in advance of the expedition and were implemented rigidly. As a result not a single case of Covid occurred among the team. The following web link provides a complete copy of the Cheve Covid Protocol:

https://www.usdct.org/Covid_Plan-FINAL-Cheve_2021.pdf

In Chapter 2 Colin Magee gives a first-hand, start to finish account of the entire expedition, from hauling loads and pushing leads to chasing the breeze deep underground at the current limit of exploration.

In Chapter 3 Sean Lewis and Reilly Blackwell describe the riveting discovery of Harmony Hall and the complex area of cave beyond Camp



Corey Hackley during the first exploration of Beyond the Steep, one of the major discoveries in April 2021 beyond Camp 6.

Corey Hackley durante la primera exploración de "Más allá de la Pendiente Empinada", uno de los principales descubrimientos en abril de 2021 más allá del Campamento 6.

En el capítulo 2, Colin Magee relata de primera mano, de principio a fin, toda la expedición, desde el transporte de mochilas y la exploración de pasajes hasta la persecución del viento en las profundidades del límite actual de la exploración.

En el capítulo 3, Sean Lewis y Reilly Blackwell describen el fascinante descubrimiento de Harmony Hall y la compleja zona de la cueva más allá del campamento 6. Además, delinean una lista de ramales que aún quedan en el fondo de la cueva y que podrían ser el camino a seguir.

En el capítulo 4, Katie Graham comparte su experiencia y sus conocimientos sobre la exploración, 6. As well, they delineate a list of leads still remaining at the bottom of the cave that might prove to be the way onwards.

In Chapter 4 Katie Graham shares her experience and insights of exploration, chronicling many significant breakthroughs and giving a thorough debriefing of what went well throughout the expedition and what areas can be improved in the future.

Following the dramatic breakthrough at the Deja Thru breakdown maze on March 21 nearly 8 kilometers of new and very large cave was discovered beyond Camp 6. Yet after April 5 the way on proved elusive. In Chapter 5 Corey Hackely shares his



Everything we use inside Cueva Cheve - food, ropes, sleeping and cooking equipment - has to be backpacked in at great effort. This eventually leads to what is referred to as pyramid logistics, where a large team at the beginning enables a very small team to survive and work at the very remote limit of exploration inside the cave. See Chapter 1 and Chapter 10 for further discussions on this subject.

Todo lo que usamos dentro de Cueva Cheve (comida, cuerdas, equipo para dormir y cocinar) tiene que ser transportado con gran esfuerzo. Esto eventualmente conduce a lo que se conoce como logística piramidal, donde un equipo grande al principio permite que un equipo muy pequeño sobreviva y trabaje en el límite muy remoto de exploración dentro de la cueva. Consulte el Capítulo 1 y el Capítulo 10 para obtener más información sobre este tema.

relatando muchos avances significativos y haciendo un exhaustivo balance de lo que ha ido bien durante la expedición y de las áreas que pueden mejorarse en el futuro.

Tras el espectacular avance en el derrumbe Deja Thru el 21 de marzo, se descubrieron casi 8 kilómetros de nuevos y muy amplios pasajes más allá del campamento 6. Sin embargo, después del 5 de abril, el camino se mostró esquivo. En el capítulo 5, Corey Hackely comparte sus conoinsights into the complex geology, paleo-hydrology and aerodynamics of Sistema Cheve below Camp 6, making observations about speleogenesis and airflow while speculating what it might mean for finding the way forward.

The first two months of the 2021 expedition were a lesson in patience, with progress through an apparently endless breakdown collapse beyond Camp 5 being measured in just a few meters a day. When an advance was

cimientos sobre la compleja geología, la paleohidrología y la aerodinámica del Sistema Cheve por debajo del campamento 6, haciendo observaciones sobre la espeleogénesis y el flujo de aire, al tiempo que especula sobre lo que podría significar para encontrar el camino a seguir.

Los dos primeros meses de la expedición de 2021 fueron una lección de paciencia, ya que el progreso a través de un derrumbe aparentemente interminable más allá del campamento 5 se medía en apenas unos metros al día. Cuando se hizo un avance y se estudiaron los datos de la topografia, a menudo parecía posible que existiera una ruta más corta. En el capítulo 6, Witold Hoffman cuenta la historia de tres atajos, describiendo cómo los esfuerzos de excavación de él mismo y de otros ayudaron a acortar considerablemente el trayecto hasta el fondo de la cueva, haciendo así factible (y mucho más agradable) la exploración en esta remota frontera.

En el capítulo 7, Sean Lewis da cuenta de la enorme cantidad de trabajo que se requirió para establecer el campamento 5 en el Túnel del Purgatorio y el esfuerzo épico para descubrir un camino a través del laberinto de averías hacia el Túnel del Noroeste, y finalmente el sitio del campamento 5.5.

A veces se descubren nuevos túneles a pocos metros de una ruta bien conocida que se ha utilizado durante décadas. En 2021 se hizo un descubrimiento de este tipo a menos de 30 m de la cima del Pozo de Saknussemm, en la ruta principal hacia el campamento 2. En el capítulo 8,

made and the survey data studied, it often seemed possible that a shorter route might exist. In Chapter 6 Witold Hoffman shares a tale of three bypasses, describing how the digging efforts of himself and others helped significantly shorten the commute to the bottom of the cave, thus making exploration at this remote frontier feasible (and much more enjoyable).

In Chapter 7 Sean Lewis gives an account of the massive amount of work that was required to establish Camp 5 in the Purgatory Borehole and the epic effort to discover a way through the labyrinth of breakdown into the Northwest Passage, and ultimately the site of Camp 5.5.

Sometimes new tunnels are discovered within meters of a well known route that has been used for decades. In 2021 such a discovery was made within 30 m of the top of Saknussemm's Well on the main route to Camp 2. In Chapter 8 Reilly Blackwell chronicles the exciting discovery and exploration of Airbender Canyon below Camp 1, a hopeful bypass of the Salmon Ladders and a likely candidate for a connection to the Tres Amigos Dome in Pena Negra.

In Chapter 9 Adrian Miguel-Nieto gives a detailed account of his involvement in several key moments of exploration, including climbing efforts in Tres Amigos Dome in Pena Negra, pushing the Trifurcation and Beetlejuice tunnels beyond Camp 6 and the discovery of the Autumn Garden and the Shining Path.

Reilly Blackwell relata el emocionante descubrimiento y exploración del Cañón del Maestro Aire por debajo del campamento 1, una esperanzadora circunvalación de las Escaleras del Salmón y un probable candidato para una conexión con el Domo de los Tres Amigos en Peña Negra.

En el capítulo 9, Adrian Miguel-Nieto relata detalladamente su participación en varios momentos clave de la exploración, incluyendo los esfuerzos de escalada en el Domo de los Tres Amigos en Peña Negra, el empuje de los túneles de la Trifurcación y Beetlejuice más allá del campamento 6 y el descubrimiento del Jardín de Otoño y el Sendero Luminoso.

El 5 de abril de 2021 se habían descubierto y topografiado todos los túneles evidentes más allá de la Trifurcación. El camino a seguir no era obvio y varios equipos se dispusieron a utilizar equipos de escalada asistida para investigar posibles continuaciones en el techo de los túneles. En el capítulo 10, Bill Stone describe el establecimiento del campamento 7, la ascensión de 75 m del Domo de los Seis Tiradores y el descubrimiento del túnel "Quiero ser BQ."

En el capítulo 11, Philip Rykwalder cuenta su experiencia en el equipo de armado durante las primeras semanas de la expedición, así como una vívida descripción de la vida en el campamento base y la logística de mantener a los espeleólogos bien alimentados mientras están en la superficie.

Desde 1987, todos los equipos que se adentraban en Cueva Cheve habían tenido que mojarse en el frío y ventoso cañón debajo del campamento de Saknussemm. En el capítulo 12 David Tirado, Max Koether y Jordan Toles describen los esfuerzos para escalar hacia el techo del Fuel Injector Bypass en la esperanza de descubrir una ruta seca alrededor de gran parte de las secciones húmedas, frías y técnicas conocidas como Turbinas, Fuel Injector y Sumplands. También describen las pistas que quedan por investigar.

En el capítulo 13 Jordan Toles primero aboga por el honor y la dignidad de acarrear cargas interminables de equipo y comida en Cheve y luego cuenta el sensacional descubrimiento en Cueva Palomora, una pequeña cueva cerca de San Miguel Santa Flor, que puede resultar ser una "puerta trasera" al sistema.

By April 5, 2021 all of the apparent tunnels beyond the Trifurcation had been discovered and mapped. The way forward was not obvious and several teams set about using aid climbing equipment to investigate potential continuations in the roof of the tunnels. In Chapter 10 Bill Stone describes the establishment of Camp 7, the 75 m ascent of Six Shooter Dome, and the discovery of the Wanna BQ tunnel.

In Chapter 11 Philip Rykwalder tells of his experience on the rigging team during the first few weeks of the expedition, as well as a vivid description of life in basecamp and the logistical enterprise of keeping cavers well fed while on the surface.

Since 1987 all teams going deep in Cueva Cheve have had to get wet in the cold, windy canyon below Saknussemm's Well. In Chapter 12 David Tirado, Max Koether and Jordan Toles describe efforts to climb upwards to the ceiling of the Fuel Injector Bypass in hopes of discovering a dry route around of much of the wet, cold and technical sections known as the Turbines, Fuel Injector and Sumplands. As well they describe the leads remaining to be investigated.

In Chapter 13 Jordan Toles first advocates for the honor and dignity of hauling endless loads of equipment and food in Cheve and then recounts the sensational breakthrough in Cueva Palomora, a small cave near San Miguel Santa Flor, that may prove to be a “backdoor” into the system.



One of the early successes in 2021 was the discovery of the isolation ward, a 30 m wide x 15 m tall tunnel that connected parts of the cave that had been known for decades. The result was a reduction in travel time between Camps 2 and 3 of as much as 90 minutes.

Uno de los primeros éxitos de 2021 fue el descubrimiento de la Sala de Aislamiento, un túnel de 30 m de ancho x 15 m de alto que conectaba partes de la cueva que se conocían desde hacía décadas. El resultado fue una reducción del tiempo de viaje entre los Campos 2 y 3 de hasta 90 minutos.

so cañón que hay debajo del Pozo de Saknussemm. En el capítulo 12, David Tirado y Max Koether describen sus esfuerzos por ascender hasta el techo del atajo del Inyector de Gasolina con la esperanza de descubrir una ruta seca que rodee gran parte de las secciones húmedas, frías y técnicas conocidas como las Turbinas, el Inyector de Gasolina y los Tierra de Sifones. También describen los pasajes que quedan por investigar.

En el capítulo 13, Jordan Toles aboga primero por el honor y la dignidad de transportar interminables cargas de equipo y alimentos en Cheve y luego

In Chapter 14 Gilly Elor describes the selfless sacrifice of all those in 2021 who forsook the comfortable boreholes of Cheve and instead went to Cueva Charco, a tortuous piece of the hydrologic puzzle that has potential to enter into the system somewhere between Sistema Cheve and Cueva de la Mano.

What we eat at underground camps is the subject of Chapter 15. This has changed dramatically over the past five decades, but in particular we began engineering our own custom-designed food since 2003. Sean Lewis provides a complete synopsis

relata el sensacional descubrimiento en Cueva Palomora, una pequeña cueva cerca de San Miguel Santa Flor, que puede resultar ser una "puerta trasera" al sistema.

En el capítulo 14, Gilly Elor describe el sacrificio desinteresado de todos aquellos que en 2021 renunciaron a los cómodos túneles de Cheve y se dirigieron en cambio a Cueva Charco, una tortuosa pieza del rompecabezas hidrológico que tiene potencial para entrar en el sistema en algún lugar entre el Sistema Cheve y Cueva de la Mano.

Lo que comemos en los campamentos subterráneos es el tema del capítulo 15. Esto ha cambiado drásticamente en las últimas cinco décadas, pero en particular comenzamos a diseñar nuestra propia comida a medida en 2003. Sean Lewis proporciona una sinopsis completa de la ciencia nutricional moderna y explica cómo el plan de comidas de Cheve está formulado no sólo para satisfacer las inmensas necesidades calóricas (más de 6.000 calorías al día) de los espeleólogos expedicionarios mientras están bajo tierra, sino también para proporcionar nutrientes clave para la optimización humana total.

Agradecimientos:

Ningún esfuerzo de la envergadura de una expedición internacional puede llevarse a cabo sin la ayuda de muchas personas, además del equipo de la expedición. Agradecemos a las siguientes personas su ayuda en diversos aspectos de la planificación, las operaciones y la realización de la expedición y sus hallazgos. En la ciu-

of modern nutritional science and explains how the Cheve meal plan is formulated not only to meet the immense caloric needs (in excess of 6,000 calories per day) of expeditionary cavers while underground, but also to deliver key nutrients for total human optimization.

Acknowledgements:

No effort on the scale of an international expedition can take place without the help of many people in addition to the expedition team. We are grateful to the following individuals for their assistance with various aspects of the planning, operations, and enactment of the expedition and its findings. In the city of Oaxaca, we are indebted to Luis Gabriel Diaz Aceves, one of the best cave explorers in Mexico, for serving as a liaison with the government.

In the Sierra Juarez we want to especially thank:

Concepción Papalo:
Eugenio Lopez Vigil (2020-2022)
Pedro Vigil Neri (2017-2019)
presidents of the Commissariat of Communal Assets, and Arturo, Manolo, and Elfigo Mariscal

San Miguel Santa Flor:
Bartolomé Villegas Vera (Alcalde Constitucional)
Jesús Villegas Rendón (Suplente), and Juan, Mary, and Juanito Arroyo

San Felipe de Jesús - Municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza:
Agente Municipal de San Felipe de Jesús - Lorenza Pacheco

dad de Oaxaca, estamos en deuda con Luis Gabriel Díaz Aceves, uno de los mejores exploradores de cuevas de México, por servir de enlace con el gobierno.

En la Sierra Juárez queremos agradecer especialmente:

En Concepción Pápalo:
Sr. Eugenio Lopez Vigil (2020-2022)
Sr. Pedro Vigil Neri (2017-2019)
presidentes del Comisariado de Bienes Comunales
y Arturo, Manolo y Elfigo Mariscal

En San Miguel Santa Flor:
Bartolo Villegas Vera (Alcalde Constitucional)
Jesús Villegas Rendón (Suplente)
y Juan, María y Juanito Arroyo

San Felipe de Jesús - Municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza:
Agente Municipal de San Felipe de Jesús - Lorenza Pacheco

Joya Durazno - Municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza:
Agente Municipal de Joya Durazno - Isabel Trovamala

Santa Ana Cuahutemoc:
Presidente Municipal - Honorio Granja

También agradecemos la amistad que recibimos de todas las personas que conocimos en la montaña, en Concepción Pápalo, San Miguel Santa Flor, Joya Durazno, San Felipe Jesús, Santa Ana Cuahutemoc y en Cuicatlán.

Por último, me gustaría dar las gracias a los fotógrafos que han com-

Joya Durazno - Municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza:
Agente Municipal de Joya Durazno - Isabel Trovamala

Santa Ana Cuahutémoc:
Presidente Municipal - Honorio Granja

We also express our gratitude for the friendship we received from all the people we met on the mountain, in Concepción Papalo, San Miguel Santa Flor, Joya Durazno, San Felipe Jesus, Santa Ana Cuahutemoc and in Cuicatlán.

I would like to thank the photographers who shared their photos for this report: Kasia Biernacka, Sean Lewis, Oscar Berrones, Amy Morton, Adrien Miguel-Nieto, Hazel Barton, Bryce Smith, Gerardo Morrill, Colin Magee, Jeremy Bruns, David Stone, Jean Krejca, Abigail Mack, Mary Hicks, Rafal Sieradzki, and Gilly Elor. Their work, often in cold, wet and windy places, and in total darkness, brings to the world the experience of being inside Cueva Cheve.

I would also like to especially thank Jordan Toles for his extensive help with editing this book.

And to Derek Bristol, who completed the monumental drafting of more than 20 kilometers of new cave to produce the February 2022 map of Cueva Cheve, which includes all the discoveries made in 2021. Portions of Derek's map have been extracted and enlarged to serve as visual references throughout the book.

partido sus fotos para este informe: Kasia Biernacka, Sean Lewis, Oscar Berrones, Amy Morton, Adrian Miguel-Nieto, Hazel Barton, Bryce Smith, Gerardo Morrill, Colin Magee, Jeremy Bruns, David Stone, Jean Krejca, Abigail Mack, Mary Hicks, Rafal Sieradzki y Gilly Elor. Su trabajo, a menudo en lugares fríos, húmedos y ventosos - y en total oscuridad -, traslada al mundo la experiencia de estar dentro de Cueva Cheve.

También me gustaría dar las gracias a Jordan Toles por su amplia ayuda en la edición de este libro.

Y a Derek Bristol, quien completó la redacción monumental de más de 20 kilómetros de la nueva cueva para producir el mapa de febrero de 2022 de Cueva Cheve, que incluye todos los descubrimientos realizados en 2021. Se extrajeron y ampliaron partes del mapa de Derek para que sirvan como guía visual referencias a lo largo del libro.

Por último, me gustaría dar las gracias a Adrian Miguel-Nieto por la traducción original de este libro al español y a Óscar Berrones por su detallada revisión de las traducciones al español para este libro.

Bill Stone
Austin, Texas
8 de febrero de 2022



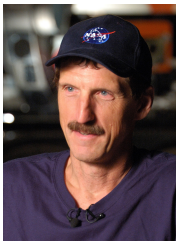
The "Glitter Gallery", a quiet crystal-filled pool near the end of the Mud Floored Borehole and first discovered in 1989, was extended for several hundred meters in 2021.

La "Galería de Brillo," una tranquila piscina llena de cristal cerca del final del Túnel con Piso de Barro y descubierta por primera vez en 1989, se extendió por varios cientos de metros

Lastly, I would like to thank Adrian Miguel-Nieto for the original Spanish translation of this book and to Oscar Berrones for a detailed review of the Spanish translations for this book.

Bill Stone
Austin, Texas
February 8, 2022

1
Expedición Sistema Cheve 2021: Resumen Ejecutivo



Bill Stone

1
2021 Sistema Cheve Expedition: Executive Summary

Mientras escribo esto, ha pasado más de un año desde que llegamos a Cueva Cheve para la expedición de 2021. Cuanto más reviso las notas de la bitácora del campamento base, mi propia bitácora personal y los diversos capítulos presentados en este libro, más evidente se hace que 2021 fue un momento decisivo en la exploración del interior de la Sierra Juárez.

Quizás el dato más significativo de la expedición es que en 2021 se descubrieron 21.6 kilómetros de pasajes previamente desconocidos sólo en Cueva Cheve. La longitud total de Cueva Cheve pasó de 55 218 metros al inicio de 2021 a 76 787 metros en mayo de 2021. Para una expedición de espeleología predominantemente vertical y profunda, esto representa un aumento impresionante de las extensiones conocidas del sistema de cuevas. El límite norte de Cueva Cheve ha sido, tras 30 años de esfuerzo, finalmente ampliado más allá de los sifones, así como más allá del colapso por derrumbe al final del sifón 2. La mayor parte de los nuevos pasajes descubiertos en 2021 estaban, de hecho, al norte del límite de exploración anterior, alcanzado por los buzos en la expedición de 2017. Estos nuevos túneles son en

As I write this it is more than a full year since we arrived at Cueva Cheve for the 2021 expedition. The more I review the basecamp log notes, my own personal log, and the various chapters presented in this book, the more evident it becomes that 2021 was a watershed moment in the exploration of the interior of the Sierra Juarez.

Perhaps the single most significant statistic from the expedition is that 21.6 kilometers of previously unknown cave were discovered in 2021 in Cueva Cheve alone. The total length of Cueva Cheve went from 55,218 meters at the start of 2021 to 76,787 meters by May of 2021. For a predominantly vertical, deep caving expedition, this represents a stunning increase to the known extents of the cave system. The northern limit of Cueva Cheve has, after 30 years of effort, finally been extended beyond the sumps as well as beyond the breakdown collapse at the end of Sump 2. The majority of the new cave discovered in 2021 was, in fact, north of the previous exploration limit, reached by divers on the 2017 expedition. These new tunnels are mostly horizontal in nature (although there are level changes of nearly 300 meters between some sections of the

su mayoría de naturaleza horizontal (aunque hay cambios de nivel de casi 300 metros entre algunas secciones del laberinto). La gran mayoría de los túneles alcanzaron los 40 x 40 metros de sección transversal y, en algunos lugares, se expandieron hasta los 60 m de ancho por 75 m de alto (especialmente en el Salón de la Armonía). El límite de la exploración ha avanzado más allá de la extensión norte de la meseta kárstica alta y ahora se encuentra directamente debajo del centro del pueblo de San Miguel Santa Flor, a una profundidad de 600 m bajo la superficie. La cueva parece estar ahora alineada con el eje del valle que desciende por Santa Flor. La profundidad del sistema aumentó modestamente hasta los 1 536 metros, a pesar de que las indicaciones geológicas indican que la cueva debe descender otros 1 200 metros antes de alcanzar el resurgimiento en la Cueva de la Mano.

Estos logros supusieron un enorme esfuerzo. Un total de 3 156 días-persona fueron registrados en el sitio por un equipo de 69 espeleólogos expedicionarios de 9 países. De ellos, 1 531 días-persona se realizaron desde los campamentos subterráneos de Cueva Cheve. Un gran porcentaje de los que componían los equipos de exploración que trabajaban desde el campamento 6 pasaron más del 80% de su tiempo en la expedición trabajando bajo tierra. No se cuentan en estas cifras los 110 días-persona adicionales que se dedicaron a transportar equipos y alimentos desde el campamento base hasta el Depósito de Saknussemm (a 650 m de profundidad) en viajes de ida y vuelta desde la superficie.

labyrinth). The vast majority of the tunnels reached 40 x 40 meters in cross section and in places expanded to 60 m wide by 75 m high (notably at Harmony Hall). The exploration limit has progressed beyond the northern extent of the high karst plateau and is now directly below the town center of the village of San Miguel Santa Flor, at a depth of 600 m below the surface. The cave now appears to be aligned with the axis of the valley that descends through Santa Flor. The system depth increased only modestly to 1,536 meters, despite geological indications that the cave must descend another 1,200 meters before reaching the resurgence at Cueva de la Mano.

An enormous amount of effort was involved in these achievements. A total of 3,156 person days were logged on site by a team of 69 expeditionary cavers from 9 countries. Of these, 1,531 person-days were based from underground camps in Cueva Cheve. A large percentage of those that comprised the exploration teams working from Camp 6 spent more than 80% of their time on the expedition working underground. Not counted in these figures are an additional 110 person-days spent hauling equipment and food from basecamp to the Saknussemm's Depot (-650 m level of the cave) on round trips from the surface without camping.

The expedition made use of four existing underground camps in Cheve and the Cueva de la Peña Negra and established four new ones in 2021 at the most remote reaches of exploration in Cheve. Locations for each camp are shown on the plan and pro-



Cheve 2021 De-Rig Team: left to right (rear): Oscar Berrones, Ben Zupo, Bryce Smith, Kara Posso, Tristan Stahl, Cait McCann, Victor Bravo, Gilly Elor, Mowgli Shwartz, Max Koether, Yaz Barragan, Adam Byrd, Kristen Anderson, Katie Graham, Colin MaGee, Casandra Mosley, Elliot Guerra-Blackmer, Raf Sieradzki, Bill Stone, Reilly Blackwell, Sean Lewis, Rob Gowler, Tommy Polson; front row left to right: Jordan Toles, Raul Calderon Martinez, Georgia Schneider, Adrian Miguel-Nieto, Amy Morton, Mary Hicks, Bev Shade, Kasia Biernacka, Vlad Paulik, Jeremy Bruns, Ron Rutherford, and Abigail Mack (Oscar Berrones photo).

Capítulo 1 Chapter

	First Name (primer nombre)	Last Name (apellido)	Country (país)	Time on site at Cheve (weeks) Tiempo en el sitio en Cheve (semanas)
1	Reilly	Blackwell	USA (EE.UU.)	14
2	Gilly	Elor	USA (EE.UU.)	14
3	Mike	Frazier	USA (EE.UU.)	14
4	Mary	Hicks	USA (EE.UU.)	14
5	Sean	Lewis	USA (EE.UU.)	14
6	Colin	Magee	Canada	14
7	Adrian	Miguel-Nieto	México	14
8	Amy	Morton	USA (EE.UU.)	14
9	Vladimir	Paulik	Canada	14
10	Bill	Stone	USA (EE.UU.)	14
11	Michael (Mowgli)	Swartz	USA (EE.UU.)	14
12	Jordan	Toles	USA (EE.UU.)	14
13	Kasia	Biernacka	Poland (Polonia)	12
14	Jeremy	Bruns	Canada	12
15	Kathleen	Graham	Canada	12
16	Max	Koether	Canada	12
17	Pablo	Durana	USA (EE.UU.)	10
18	Yazmin	Barragan	México	8
19	Claudio	Cruz García	México	8
20	Sonia	Dudziak	Poland (Polonia)	8
21	Witold	Hoffmann	Poland (Polonia)	8
22	Abigail	Mack	USA (EE.UU.)	8
23	Bev	Shade	USA (EE.UU.)	8
24	Rafal	Sieradzki	Poland (Polonia)	8
25	Dave	Stone	USA (EE.UU.)	8
26	David	Tirado	México	8
27	Corey	Hackley	USA (EE.UU.)	6
28	Gerardo	Morrill	México	6
29	Kristen	Anderson	USA (EE.UU.)	4
30	Hazel	Barton	UK (Reino Unido)	4
31	Oscar	Berrones	México	4
32	Victor	Bravo	México	4
33	Derek	Bristol	USA (EE.UU.)	4
34	Adam	Byrd	USA (EE.UU.)	4
35	Raul	Calderon Martinez	México	4
36	Allan	Cobb	USA (EE.UU.)	4
37	Chelsea	Dau	USA (EE.UU.)	4
38	Ben	Dau	USA (EE.UU.)	4
39	Stephen	Gladieux	USA (EE.UU.)	4
40	Rob	Gowler	USA (EE.UU.)	4
41	Elliot	Guerra-Blackmer	USA (EE.UU.)	4
42	Mikolaj	Harasimowicz	Poland (Polonia)	4
43	Johanna	Kovarik	USA (EE.UU.)	4
44	Jean	Krejca	USA (EE.UU.)	4
45	Alejandra	López - Portillo	México	4
46	Cait	McCann	USA (EE.UU.)	4
47	Sonia	Meyer	USA (EE.UU.)	4
48	Abraham	Miguel	México	4
49	Aria	Mildice	USA (EE.UU.)	4
50	Ramses-Alejandro	Miranda-Gamboa	México	4
51	Josh	Moor	USA (EE.UU.)	4
52	Cassandra	Mosley	USA (EE.UU.)	4
53	Linda	Palit	USA (EE.UU.)	4
54	Thomas	Polson	USA (EE.UU.)	4
55	Kara	Posso	USA (EE.UU.)	4
56	Ron	Rutherford	USA (EE.UU.)	4
57	Philip	Rykwalder	USA (EE.UU.)	4
58	Georgia	Schneider	USA (EE.UU.)	4
59	Tommy	Shifflett	USA (EE.UU.)	4
60	Bryce	Smith	USA (EE.UU.)	4
61	Tristan	Stahl	USA (EE.UU.)	4
62	Gustavo	Vela	México	4
63	Mark	Dickey	USA (EE.UU.)	3
64	Judit	Kovacs	Hungary (Hungría)	3
65	Denes	Nagy	Hungary (Hungría)	3
66	Erika	Olvera Garcia	México	3
67	Jessica	van Ord	USA (EE.UU.)	3
68	James	Brown	USA (EE.UU.)	2
69	JJ	Kelley	USA (EE.UU.)	2
70	Andy	Maser	USA (EE.UU.)	2

Table 3 (opposite page): The 2021 Cheve expedition had 70 participants from 9 countries.

Tabla 3 (pagina opuesta): La expedición Cheve 2021 contó con 70 participantes de 9 países.

Location (Ubicación)	Number of Person-Days Occupied (número de días-persona ocupados)	Distance from the nearest Entrance (meters) [Distancia desde la entrada más cercana (metros)]
Camp 1	203	1,183
Camp 2	369	3,521
Camp 3	325	6,288
Camp 5	164	7,579
Camp 5.5	155	8,170
Camp 6	217	9,480
Camp 7	9	11,651

Table 1: occupancy at underground camps in Cueva Cheve in 2021 and traverse distance to those camps (meters).
Tabla 1: ocupación en campamentos subterráneos en Cueva Cheve en 2021 y distancia transversal a dichos campamentos (metros).

La expedición utilizó cuatro campamentos subterráneos existentes en Cheve y la Cueva de la Peña Negra y estableció cuatro nuevos en 2021 en los tramos más remotos de la exploración en Cheve. Las ubicaciones de cada campamento se muestran en los mapas de planta y perfil que aparecen a continuación. Otros datos estadísticos se comentan en la sección sobre logística más adelante.

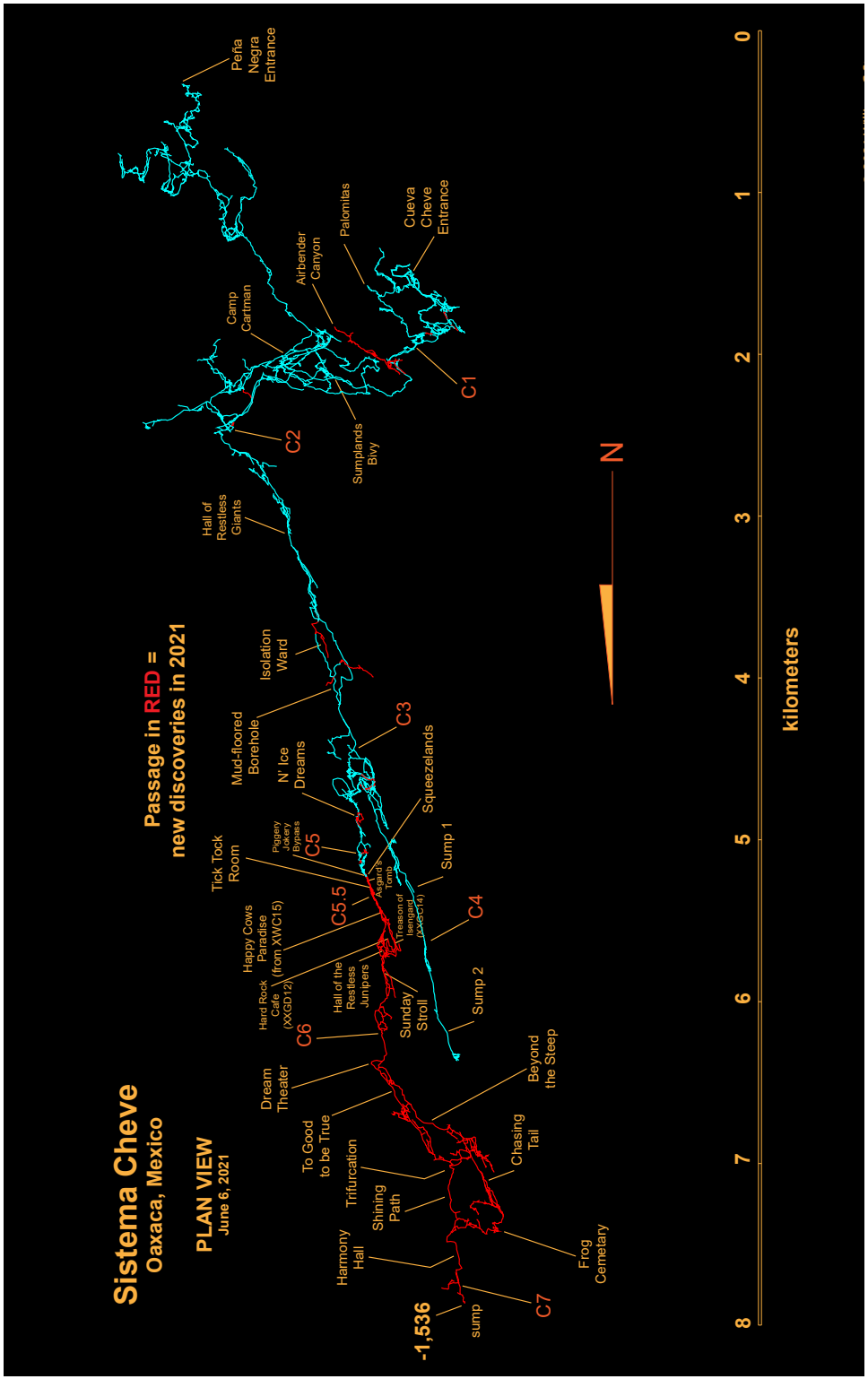
Cronología 2021:

La organización final comenzó en Austin, Texas, el 15 de enero de 2021 y el equipo regresó el 30 de abril, completando un esfuerzo de 106 días en el que participaron 69 espeleólogos expedicionarios de 9 países. A mediados de febrero, el equipo principal de espeleólogos llegó al campamento 3. Fue durante este tiempo que se hizo el primer descubrimiento significativo de la expedición. Los equipos que trabajaban tanto en el campamento 2 (C2) como en el campamento 3 (C3) lograron una conexión entre el extremo sur del Túnel de Suelo de Lodo y la extensión norte de la Sala de los Gigantes Intranquilos. Ambos túneles fueron descubiertos en 1989 y eran bien conocidos y se encontraban en la ruta principal hacia el campamento 3. Entre estos dos lugares se

file maps below. Other statistics are discussed in the section on logistics below.

Chronology 2021:

Final organization began in Austin, Texas on January 15, 2021 and the team returned on April 30, completing a 106 day effort involving 69 expeditionary cavers from 9 countries. By mid-February the lead rigging team reached Camp 3. It was during this time that the first significant discovery of the expedition was made. Teams working from both Camp 2 (C2) and Camp 3 (C3) were able to achieve a connection between the southern end of the Mud Floored


Sistema Cheve
Oaxaca, Mexico
PLAN VIEW
June 6, 2021
Passage in RED =
new discoveries in 2021
Peña Negra Entrance
Cueva Cheve Entrance
Palomitas
Airbender Canyon
Camp Cartman
Sumplands Bivy
C1
C2
C3
C4
C5
C5.5
C6
C7
Hall of Restless Giants
Isolation Ward
Mud-floored Borehole
N' Ice Dreams
Squeezelands
Sump 1
Piggery Jokery Bypass
Tick Tock Room
Happy Cows Paradise (from XWC15)
Hard Rock Cafe (XXGD12)
Hall of the Restless Junipers
Sunday Stroll
Sump 2
Treason of Isengard (XXGC14)
Regret's Tomb
Dream Theater
To Good to be True
Trifurcation
Shining Path
Harmony Hall
-1,536
sump
Chasing Tail
Beyond the Steep
Frog Cemetary
N
0
1
2
3
4
5
6
7
8
kilometers

encontraba el Salón del Aislamiento, una cámara recién descubierta que medía 40 m de ancho, hasta 20 m de alto y 300 m de largo. Estaba revestida de impresionantes formaciones, incluyendo extensos cristales de aragonita, una rareza en Cueva Cheve. La nueva conexión evitaba por completo la ruta tradicional del Túnel Negro y reducía el tiempo de viaje desde el Campamento 2 al Campamento 3 en hasta 90 minutos.

A pesar de un mes de esfuerzo, principalmente en el transporte de equipo y alimentos, así como en la mejora de la seguridad de la ruta más allá de C3, no fue hasta el 20 de febrero que se estableció el campamento 5, en el extremo norte del Túnel del Purgatorio, cerca del límite de exploración alcanzado en 2019 (ver el libro sobre la expedición de 2019). El tránsito de C3 a C5 con equipo y comida solía durar entre 4 y 8 horas, dependiendo de la carga, la familiaridad con la ruta, el estado de aclimatación y la forma física del equipo. Además, debido a la naturaleza restringida del paso, normalmente llevábamos la comida y el equipo en mochilas de 22 litros, en lugar de las mochilas más comunes de 35 y 55 litros que se utilizan en el resto de la cueva.

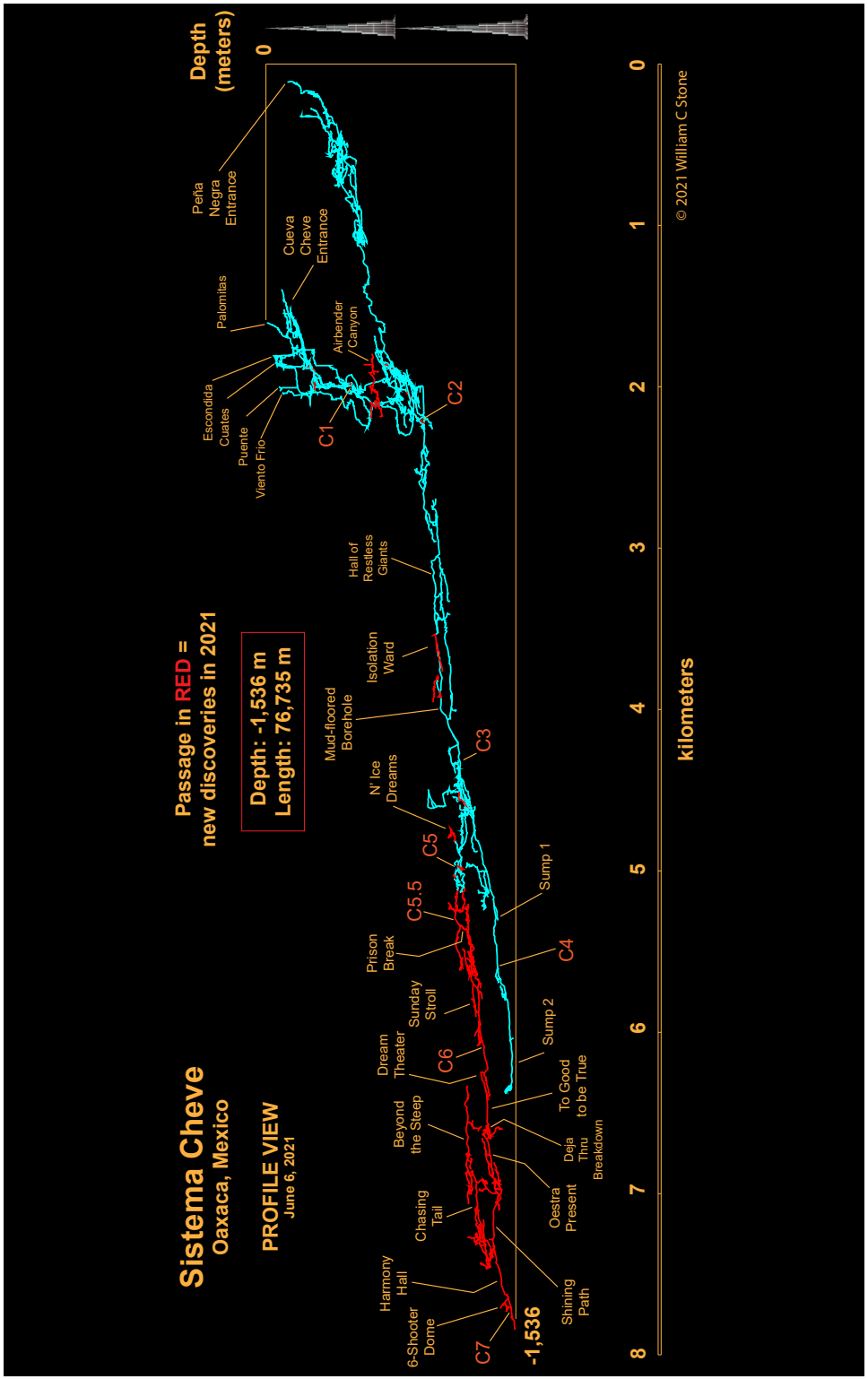
La convención de nombres para los campamentos subterráneos en Cheve incluye el campamento 4, establecido en 2017 más allá del sifón 1 en el pasaje principal del río. Pero éste no se encontraba en la “ruta comercial” hacia el interior de la cueva en 2021, por lo que un típico viaje de ida al lugar más remoto de Cheve en febrero de 2021 iba del campamento

Opposite Page: Plan View map of Sistema Cheve as of June 2021. Line map extracted from the WALLS cave survey program.

Página opuesta: Mapa de vista en planta del Sistema Cheve a junio de 2021. Mapa de líneas extraído del programa de análisis de cuevas WALLS.

Borehole and the northern extension of the Hall of Restless Giants. Both of these tunnels were discovered in 1989 and were well known and on the main route to Camp 3. Between these two locations lay the Isolation Ward, a newly discovered chamber measuring 40 m wide, up to 20 m tall, and 300 m long. It was lined with impressive formations, including extensive aragonite crystals, a rarity in Cueva Cheve. The new connection completely bypassed the traditional Black Borehole route and reduced travel time from Camp 2 to Camp 3 by up to 90 minutes.

Despite a month of effort, primarily in the transport of equipment and food as well as route safety improvement beyond C3, it was not until February 20th that Camp 5 was established, at the north end of Purgatory Borehole, near the exploration limit reached in 2019 (see the book on the 2019 expedition). A transit from C3 to C5 with equipment and food typically took between 4 to 8 hours, depending on the load, familiarity with the route, the acclimatization state, and fitness of the team. Also, due to the restricted nature of the passage we usually carried food and equipment in 22 liter packs, rather than the more common 35 and 55 liter packs used in the rest of the cave.


Sistema Cheve
Oaxaca, Mexico
PROFILE VIEW
June 6, 2021
Passage in RED = new discoveries in 2021
Depth: -1,536 m
Length: 76,735 m
Depth (meters)
0
-1,536
Peña Negra Entrance
Cueva Cheve Entrance
Palomitas
Escondida
Cuates
Puente
Viento Frio
Airbender Canyon
C1
C2
C3
C4
C5
C5.5
C6
C7
Hall of Restless Giants
Isolation Ward
Mud-floored Borehole
N' Ice Dreams
Prison Break
Sunday Stroll
Dream Theater
Beyond the Steep
Chasing Tail
Harmony Hall
6-Shooter Dome
Shining Path
Oestra Present
Deja Thru Breakdown
To Good to be True
Sump 1
Sump 2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
kilometers
© 2021 William C Stone

Opposite Page: Profile View map of Sistema Cheve as of June 2021. Line map extracted from the WALLS cave survey program.

Página opuesta: Mapa de vista de perfil del Sistema Cheve a junio de 2021. Mapa de líneas extraído del programa de análisis de cuevas WALLS.

base al C1, al C2, al C3 y al C5. Durante las tres semanas siguientes, los grupos de exploración, con base en C5, se adentraron de nuevo en una extensa zona de derrumbe que se dirigía hacia el norte por una distancia de casi 500 metros. Comenzó a surgir un patrón en el que se hizo evidente que la cueva ocupaba múltiples niveles verticales dentro de los estratos de roca caliza. El nivel más bajo llevaba el río Cheve. Después del C3, no volvimos a ver el río en 2021, y esto sigue siendo un gran misterio. El nivel intermedio era un "supertúnel" aparentemente colapsado, cuyos dos tercios inferiores estaban llenos de derrumbe (hasta una profundidad de 60 metros). Encima de este derrumbe, si se podía encontrar el camino hacia arriba a través del laberinto, había tramos ocasionales de grandes túneles secos y bien decoradas, normalmente de 20 m o más de ancho y con una altura variable de hasta 40 m. La primera de estas salas "tipo ático" recibió el nombre de "Túnel del Noroeste". En rápida sucesión, se descubrieron más cámaras de este tipo - con nombres pintorescos como "La tumba de Asgard" y "La traición de Isengard" - separadas por breves tramos de derrumbe, todas ellas con dirección al norte. Todos los niveles de la cueva hasta este punto se



During the first few weeks of March 2021 exploration progress was slow as the teams tried to first find the way onward from C5, and then later the way on beneath C5.5 in extensive breakdown collapses.

Durante las primeras semanas de marzo de 2021, el progreso de la exploración fue lento, ya que los equipos intentaron primero encontrar el camino hacia adelante desde C5, y luego el camino debajo de C5.5 en derrumbes extensos.

The naming convention for underground camps in Cheve includes Camp 4, established in 2017 beyond Sump 1 in the main river passage. But this was not on the "trade route" deeper into the cave in 2021, so a typical one-way trip to the most remote place in Cheve in February 2021 went from basecamp to C1 to C2 to C3 to C5. For the following 3



March 13, 2021: In a major breakout into continuing borehole beyond C5.5, Colin MaGee and Corey Hackley find the way past the XGA breakdown. Colin (left) sketches while a piece of survey flagging hung from the ceiling blows wildly at the top of the "Blowing in the Window" pit.

13 de marzo de 2021: en un gran avance hacia el túnel continuo más allá de C5.5, Colin MaGee y Corey Hackley encuentran el camino más allá del derrumbe de XGA. Colin (izquierda) hace notas en el mapa mientras un trozo de cinta de colores que cuelga del techo sopla salvajemente en la parte superior del tiro nombrado "soplando en la ventana".

mantuvieron en la tendencia predominante de la falla noroeste-sudeste que controla gran parte del desarrollo del Sistema Cheve. Pero estas cámaras demostraron, al final, no ser el camino a seguir. Más bien, era evidente que el flujo de aire volvía a entrar en el nivel de derrumbe medio, lo que frenó rápidamente el avance.

El 10 de marzo, los equipos de avanzada establecieron el campamento 5.5 en el Túnel del Noroeste, 2.5 horas más allá del C5. Aunque sólo distaba 591 metros del C5, la

weeks exploration parties, based out of C5, plunged again into an extensive breakdown zone leading to the north for a distance of nearly 500 meters. A pattern began to emerge in which it became apparent that the cave occupied multiple vertical levels within the limestone strata. The lowest level carried the Cheve river. After C3 we never saw the river again in 2021, and this remains a great mystery. The middle layer was an apparently collapsed "super tunnel", the bottom two thirds of which were filled with breakdown (to a depth of 60 meters). Atop this breakdown,

ruta implicaba innumerables pasos estrechos entre derrumbe. Desde el C5.5 continuaron la lenta y difícil exploración entre complejo derrumbe. Sin embargo, al cabo de una semana, Corey Hackley y Colin MaGee hicieron un importante descubrimiento, encontraron un túnel de 40 x 40 m (El Paseo Dominical). Este nuevo túnel fue rápidamente explorado y topografiado hasta un punto situado casi un kilómetro al norte del C5.5. Es importante destacar que era la primera vez que alguien iba más al norte en Cheve que el bloqueo del derrumbe terminal al final del sifón 2. Dado el largo tránsito a través del derrumbe (que llevó hasta 3 horas más allá de C5.5 antes de llegar al gran túnel), se llevó a cabo un esfuerzo que probablemente no tiene precedentes en la exploración de cuevas para encontrar un atajo. El proyecto Cheve, desde 2017, ha realizado un cambio completo de la prospección tradicional de cuevas (boceto a lápiz sobre papel e instrumentos ópticos) a un enfoque totalmente digital que utiliza un lidar de mano (un instrumento DistoX2) que transfiere los datos de forma inalámbrica a una tableta que ejecuta la aplicacion Topodroid, que permite realizar bocetos digitales. La última versión de Topodroid integra el paquete de visualización de datos en 3D conocido como “Cave3D”. Gracias a este equipo, fue posible realizar una topografía en tiempo real en una sección de la cueva hasta entonces desconocida y ver inmediatamente la posición del nuevo túnel en relación con otros túneles conocidos. Utilizando esta función, los equipos del C5.5 se dieron cuenta de que un punto casi dentro del nuevo

if you could find your way upwards through the maze, were occasional stretches of open large, well-decorated, dry borehole, typically 20 m or more in width and varying height up to 40 m. The first of these “attic” rooms was given the name “Northwest Passage”. In quick succession more such chambers – with colorful names like The Tomb of Asgard and The Treason of Isengard – separated by short collapsed sections of breakdown, were discovered, all leading northward. All levels of the cave up to this point remained on the predominant northwest-southeast fault trend that controls much of the development in Sistema Cheve. But these chambers proved, in the end, not to be the way onward. Rather, it was evident that the air flow was proceeding back into the middle breakdown level, which rapidly slowed progress.

On March 10th advance teams established Camp 5.5 in the Northwest Passage, 2.5 hours beyond C5. Although only 591 meters distant from C5, the route involved innumerable body-tight squeezes in the breakdown. From C5.5 they continued the slow, difficult exploration of the complex breakdown maze. Within a week, however, a major breakout into 40 x 40 m borehole (The Sunday Stroll) was discovered by Corey Hackley and Colin MaGee. This new tunnel was rapidly explored and mapped to a point nearly a kilometer to the north of C5.5. Importantly, it was the first time anyone had gone further north in Cheve than the terminal breakdown blockage at the end of Sump 2.



The discovery of the massive Dream Theater on March 14 marked a turning point for exploration in 2021: from a situation marked by tedious exploration of breakdown filled tunnels, to one of running down kilometers of large borehole.

El descubrimiento del enorme Teatro de los Sueños el 14 de marzo marcó un punto de inflexión para la exploración en 2021: de una situación marcada por la tediosa exploración de túneles llenos de derrumbes, a una de recorrer kilómetros de gran tuneles.

y gran túnel del Paseo Dominical estaba directamente por debajo del punto más profundo del extremo norte del Túnel del Noroeste. Entonces, con optimismo, empezaron a buscar aberturas que llevaran hacia arriba en el enorme y complejo derrumbe. Con cada movimiento hacia arriba, comparaban su posición con el punto objetivo situado 60 metros más arriba en el Paso del Noroeste y elegían las aberturas entre las rocas que llevaban en esa dirección. Después de 3 días de intenso trabajo, llegaron al Túnel del Noroeste, un logro fenomenal que nunca se hubiera podido predecir sin la nueva tecnología para guiar la exploración.

Given the time-consuming transit through the breakdown (which took up to 3 hours beyond C5.5 before reaching the large tunnel) an effort that is likely unprecedented in cave exploration took place to find a bypass. The Cheve project, since 2017, has made a complete shift from traditional cave survey (pencil sketch on paper and optical instruments) to an all-digital approach that uses handheld lidar (a DistoX2 instrument) that wirelessly transfers data to a tablet running the program Topodroid, which allows digital sketching. The latest version of Topodroid integrates the 3D data viewing package known as “Cave3D”. Using this equipment,

Esta nueva ruta – Escape de Prisión - redujo en 2,5 horas el tiempo de viaje hasta el gran pasaje.

El 14 de marzo, Corey Hackley, Sonia Dudziak y Kasia Biernacka, trabajando desde el C5.5, descubrieron la gigantesca cámara Teatro de Ensueño (50 metros de diámetro). Un largo empuje posterior desde C5.5 el 15 de marzo descubrió un kilómetro más hacia el norte en el Túnel Muy Bueno Para Ser Cierto, manteniendo la sección transversal de más de 20 metros. Allí se encontró una tercera sección importante de derrumbe (Deja Thru) donde la exploración se detuvo temporalmente durante los siguientes 9 días. Posteriormente, el campamento 6 se estableció cerca del final del Paseo Dominical, el 21 de marzo, con un equipo inicial de avanzada de cuatro personas (Katie Graham, Jeremy Bruns, Derek Bristol y Dave Stone).

El 24 de marzo se realizó un cambio de equipo en el C6 y se dirigieron más esfuerzos, ahora desde el campo 6, para encontrar un camino más allá de Deja Thru. Justo 30 metros después del límite del 23 de marzo, unos 50 metros dentro del derrumbe Deja Thru, un equipo dirigido por Sean Lewis irrumpió en una continuación del túnel abierto, ahora llamado Regalo de Oestra. Éste continuó durante un kilómetro más hasta llegar a una enorme cámara (de 60 x 70 metros de superficie) que se ramificaba en tres direcciones distintas y separadas: la Trifurcación.

Durante la última semana de marzo y la primera de abril, se descubrieron más de 8 kilómetros de túneles en

it was possible to conduct real-time surveying in a previously unknown section of the cave and immediately see where the new tunnel was positioned relative to other known tunnels. Using this feature, teams at C5.5 realized that a point almost into the new, large Sunday Stroll tunnel was directly below the deepest point in the northern end of the Northwest Passage. They then, optimistically, began looking for openings leading upwards in the massive breakdown complex. With each move upward they compared their position to the target point 60 meters vertically above in the Northwest Passage and chose openings between the boulders leading in that direction. After 3 days of intense work they emerged in the Northwest passage – a phenomenal accomplishment that would never have been predicted absent the new technology to guide exploration. This new route – the Prison Break – cut 2.5 hours from the commute time to the large passage.

By March 14th the giant Dream Theater chamber (50 meters in diameter) had been discovered by Corey Hackley, Sonia Dudziak, and Kasia Biernacka, working from C5.5. A subsequent long push from C5.5 on March 15th discovered yet another kilometer northward in the Too Good to be True tunnel, maintaining the 20+ meter cross section. There, a third major section of breakdown was encountered (Deja Thru) where exploration was temporarily stalled for the next 9 days. Camp 6 was subsequently established near the end of the Sunday Stroll on March 21 with an initial advance team of four (Katie Graham, Jeremy Bruns, Derek Bris-

esta zona, que componen un laberinto de 3 niveles. El túnel principal, con dirección norte, el Sendero Luminoso, tenía una sección transversal de 40 x 40 metros, más grande en algunos lugares, antes de abrirse en la gigantesca Salón de la Armonía. Este túnel alcanzó unas dimensiones de 60 m de ancho por 75 m de alto... tan grandes que no era posible ver claramente el techo con nuestras luces más potentes. Además, en la entrada de la gran sala existía una termoclina que creaba una capa de niebla persistente que complicaba la visión de las secciones más altas del túnel. Los descubrimientos continuaron al oeste del cruce de la Trifurcación, con los túneles del nivel superior (por ejemplo, Persiguiendo la Cola, Mas allá de la Pendiente y Boreholio) que se encontraban a una altura de hasta 150 metros y creaban un gran bucle que se cerraba con el túnel Sendero Luminoso justo antes del Salón de la Armonía. El Salón de la Armonía, por desgracia, terminaba en un sifón de bajo caudal, alimentado por un pequeño arroyo que emerge de debajo del suelo del derrumbe en el fondo de la cámara.

En este punto - el final de la primera semana de abril de 2021 - era obvio que la continuación de la cueva hacia el norte no era evidente. Instalamos el campamento 7 - el más remoto jamás establecido - y durante tres días de abril escalamos el Domo de los Seis Tiradores, de 75 m de altura, en el extremo norte del Salón de la Armonía. Se trataba de un ascenso prolongado y voladizo en la que se utilizaron pernos. Tres equipos distintos trabajaron en esta escalada en secuencia: Sean Lewis y

tol and Dave Stone). A crew change out at C6 took place on March 24th and further effort, now from Camp 6, was directed to finding a way beyond Deja Thru. Just 30 meters past the March 23rd limit, some 50 meters into the Deja Thru breakdown pile, a team led by Sean Lewis broke out into a continuation of the open tunnel, now named The Oestra Present. This continued for a further kilometer to an enormous chamber (60 x 70 meters in plan area) that branched in three separate, distinct directions: the Trifurcation.

During the last week of March and the first week of April more than 8 kilometers of tunnels were discovered in this area, comprising a 3-level labyrinth. The primary, north trending tunnel – the Shining Path – maintained a 40 x 40 meter cross section, larger in places, before opening into the gigantic Harmony Hall. This tunnel reached dimensions of 60 m wide by 75 m high… so big that it was not possible to clearly see the ceiling with our most powerful lights. Furthermore, a thermocline existed at the entry to the large chamber which created a persistent fog layer that complicated viewing of the highest sections of the tunnel. Further discoveries continued to the west of the Trifurcation junction, with the upper level tunnels (e.g Chasing Tail, Beyond the Steep, and Boreholio) being up to 150 meters higher in elevation and creating a large loop that closed back with the Shining Path tunnel just before Harmony Hall. Harmony Hall, unfortunately, ended at a low flow sump, fed by a small stream that emerges from beneath the breakdown floor at the bottom

Adrian Miguel-Nieto; Colin MaGee y Katie Graham; y finalmente Gilly Elor y yo, en orden de intento. El nombre de la escalada vino del problema de que nos estábamos quedando sin pernos y, por lo tanto, la escalada de 75 metros se hizo principalmente mediante el uso (y la reutilización) de pernos desmontables Petzl Pulse, de los cuales sólo teníamos seis. Esperábamos descubrir la continuación del túnel principal en la cima. Desgraciadamente, el túnel que pudo haber estado allí estaba completamente bloqueado por colada.

En este punto, comenzamos una reinvestigación de todos los pasajes más allá del cruce de la Trifurcación. A través de varias escaladas, encontramos otros 4 kilómetros de túneles, pero ninguno de ellos continuaba más al norte que el sifón al final del Salón de la Armonía. La otra sorpresa fue que no habíamos visto el río Cheve principal desde el campamento 3. Los datos logísticos que se muestran a continuación indican que el campamento 3, que antes se consideraba extremadamente remoto, se encuentra ahora aproximadamente a mitad de camino del límite de exploración de 2021. El mapa muestra que los túneles más grandes descubiertos en 2021 se encuentran a veces hasta 300 m en vertical por encima de los sifones que llevan el río. Sin embargo, no hemos conseguido encontrar un camino hacia el río. Eso sigue siendo una gran incógnita para futuras exploraciones.

of the chamber. At this point – the end of the first week of April 2021 – it was apparent that the continuation of the cave to the north was not obvious. We set up Camp 7 – the most remote underground camp ever established – and for three days in April we scaled the 75m tall Six Shooter Dome at the north end of Harmony Hall. This was a protracted, extremely overhung, ascent using rock bolts. Three separate teams worked on this climb in sequence: Sean Lewis and Adrian Miguel-Nieto; Colin MaGee and Katie Graham; and finally Gilly Elor and myself, in order of attempt. The name of the climb came from the problem that we were running out of regular rigging bolts and as such the 75m climb was done mostly by using (and re-using) removable Petzl Pulse bolts, of which we had only six. We had hoped to discover the continuation of the main tunnel at the top. Unfortunately, what tunnel may have been there was completely blocked by flowstone.

At this point we began a re-investigation of all passages beyond the Trifurcation junction. Through various climbs, we found another 4 kilometers of tunnels, but none of them continued further north than the sump at the end of Harmony Hall. The other surprise was that we had not seen the main Cheve river since Camp 3. The logistics data shown below indicate that Camp 3, once considered extremely remote, is now approximately halfway to the 2021 exploration limit. The map shows that the largest tunnels discovered in 2021 are sometimes as much as 300 m vertically above the sumps that carry the river. But we were not suc-

Siguiendo el viento:

En las cuevas profundas, es habitual que el viento se mueva por los túneles. Esto se debe a los cambios de presión atmosférica fuera de la entrada de la cueva. En general, el viento dentro de Cueva Cheve fluye hacia los túneles más profundos. Es decir, arrastra el aire hacia el interior. El viento más allá del campamento 6 era tan fuerte que constantemente hacía volar horizontalmente un trozo de cinta de 2 metros. Tal viento implica la presencia de vastas zonas abiertas a profundidades mucho mayores más allá de donde se realiza la medición. Pero en el límite norte de la exploración, el viento desapareció de repente, lo que indica que el Salón de la Armonía está bloqueado. O, al menos, que la vía de salida hacia adelante es muy oscura, posiblemente escondida en alguna zona del techo que no pudimos ver. El agua que fluye por esta zona es aproximadamente 4ºC más caliente que la del río Cheve primario en el Campamento 3 y desemboca en un sifón poco profundo. El suelo de esta parte de la cueva está cubierto de lodo, lo que sugiere que se ha inundado en tiempos antiguos. Unos cientos de metros antes del final hay un cruce y el túnel de allí continúa hacia el oeste y lleva al menos parte del viento a un complejo laberinto de nivel superior. Investigamos esta zona durante dos semanas en abril, pero no logramos encontrar una ruta que condujera a mayor profundidad. Este es otro gran misterio porque, según nuestros datos actuales, Cueva Cheve debe descender casi 1 200 m verticalmente desde el límite de exploración en 2021 hasta el fondo

cessful in finding a way down to the river. That remains a great unknown for future exploration.

Following the Wind:

In deep caves it is common to find winds moving through the tunnels. This is driven by atmospheric pressure changes outside the cave entrance. In general the wind inside Cueva Cheve flows towards the deeper tunnels. That is, it pulls the air inward. The wind just beyond Camp 6 was so strong that it constantly blew a 2-meter piece of flagging tape horizontally. Such wind implies the presence of vast open areas at much greater depths beyond where the measurement is made. But at the northern limit of exploration the wind suddenly disappeared, indicating that the Harmony Hall chamber is blocked. Or, at the least, that the exit pathway onward is very obscure, possibly hiding in some area of the ceiling we could not see. Water flowing through this area is approximately 4ºC warmer than the primary Cheve river at Camp 3 and it flows into a shallow sump. The ground in this part of the Cave is covered in mud, suggesting that it has flooded in ancient times. A few hundred meters before the end there is a junction and the tunnel there continues to the west and carries at least part of the wind into a complex upper level maze. We investigated

Opposite Page: Table 2: Traverse statistics for Sistema Cheve as of June 2021

Página opuesta: Tabla 2: Estadísticas transversales del Sistema Cheve a junio de 2021.

CUEVA CHEVE

Traverse Statistics, Elevations, and Depths (estadísticas, elevaciones y profundidades)

START (punto de partida)	DESTINATION (destino)	Segment Traverse Length (m) (longitud transversal)	Total Distance from Cheve Entrance to Destination (meters) (distancia total desde la entrada de Cheve hasta el destino)	START elevation (m asl) (elevación del punto de partida)	DESTINATION elevation (m asl) (elevación de destino)	Destination Depth below Cheve main Entrance (m) (profundidad de destino debajo de la entrada principal de Cheve)	Destination Depth below highest Entrance (m) (Profundidad de destino por debajo de la entrada más alta conocida)	Vertical Change (m) [start to destination] (Cambio vertical (m) punto de partida a destino)	Average Traverse Time (hours) (tiempo medio de recorrido)	Notes (notas)
Entrance (Cheve)	**C1**	1,183	**1,183**	2692.48	2303.96	**389**	**555**	389	*1-3 down / 1.5-4 up*	*traditional Cheve warmup trip* (viaje tradicional de calentamiento)
C1	**C2**	2,338	**3,521**	2303.96	1890.24	**804**	**970**	415	*3-5 down / 3.5-6 up*	*C2 can be reached in one long day from entrance (Se puede llegar a C2 en un largo día desde la entrada.)*
C2	**C3**	2,767	**6,288**	1890.24	1675.67	**1,022**	**1,188**	218	*5-8 both directions*	*C3 is one long day from C2 (C3 es un día largo desde C2)*
C3	**C5**	1,291	**7,579**	1675.67	1659.37	**1,033**	**1,199**	11	*4-8 both directions*	*involves a 500 m breakdown crawl*
C5	**C5.5**	591	**8,170**	1659.37	1680.94	**1,012**	**1,177**	-22	2.5 inbound / 1 outbound	involves approximately 150 m of crawling (implica un rastreo de 150 m a través de derrumbes)
C5.5	**C6**	1,310	**9,480**	1680.94	1510.75	**1,182**	**1,347**	170	4-6 both directions	via Prison Break bypass (a través del desvío "fuga de la prisión")
C6	**C7**	2,171	**11,651**	1510.75	1343.65	**1,349**	**1,515**	167	2.5 to 4 both directions	includes Deja Thru breakdown (100 m) (esta parte incluye el derrumbe "Deja Thru")
C7	**Exploration Limit 2021 (límite de exploración)**	123	**11,774**	1343.65	1322.36	**1,370**	**1,536**	21	20 minutes both directions	1/3 of distance is chest deep wading (un tercio de esta distancia es agua profunda)

de Cueva Charco, que se encuentra en un punto a sólo 5 kilómetros de distancia, lo que indica un descenso muy pronunciado.

Cañón del Maestro Aire:

Durante las primeras etapas de la expedición, dos equipos separados, uno con base en el C1 en Cueva Cheve y un segundo, con base en el campamento Cartman en Cueva de la Peña Negra, intentaron localizar una ruta alternativa y seca entre estos dos campamentos que no implicara atravesar la ruta húmeda y ventosa debajo del Pozo de Saknussemm. Los tramos de Escaleras del Salmón, Turbinas y Tierra de Sifones de Cheve son notoriamente hipotérmicos, por lo que se hizo un esfuerzo para localizar un atajo seco que formara una nueva "ruta principal" hacia el C2 en Cheve a través de los grandes túneles secos de Peña Negra. Teníamos razones para creer que tal ruta podría existir, basándonos tanto en la geología (que está altamente controlada por fallas/fracturas) como en el descubrimiento del domo Tres Amigos en Peña Negra, que parecía dirigirse al noroeste hacia el C1 en Cheve, con menos de 400 metros de diferencia horizontal entre ambos y sólo 70 metros de diferencia vertical. Una escalada de 50 metros en la cúpula de Tres Amigos por parte de David Tirado y Adrian Miguel-Nieto condujo a una estrecha fisura donde se originaba la cascada que entraba en la sala. Se tuvo mejor éxito investigando la zona de derrumbe en la parte superior del Pozo de Saknussemm. Esto condujo a una fisura con incrustaciones de palomitas, de varios niveles, que se

this area for two weeks in April, but were unsuccessful in finding a route leading deeper. This is another great mystery because according to our current data, Cueva Cheve must descend almost 1,200 m vertically from the exploration limit in 2021 to the bottom of Cueva Charco, which is located at a point only 5 kilometers away, indicating a very steep descent.

Airbender Canyon:

During the early stages of the expedition two separate teams, one based from C1 in Cueva Cheve and a second, based from Camp Cartman in Cueva de la Peña Negra, attempted to locate an alternate, dry, route between these two camps that did not involve traversing the wet and windy route below Saknussemm's Well. The Salmon Ladders, Turbines, and Sumplands sections of Cheve are notoriously hypothermic and so an effort was made to locate a dry bypass that would form a new "trade route" to C2 in Cheve, via the large dry tunnels in Peña Negra. We had reason to believe such a route might exist based both on the geology (which is highly fault / fracture controlled) and the discovery of the Tres Amigos dome in Peña Negra that seemed to be heading northwest towards C1 in Cheve with less than a 400 meter horizontal gap separating them and only a 70 m vertical difference. A 50 meter aid climb up the Tres Amigos dome by David Tirado and Andrian Miguel-Nieto led to a tight fissure where the waterfall entering the room originated. Better success was had investigating the breakdown zone at the top of

Right: Reilly Blackwell surveying in Airbender Canyon. The entrance to this surprising new discovery in 2021 is within meters of the top of Saknussemm's Well. The new tunnel heads predominantly southeast, towards Tres Amigos dome in Peña Negra.

Derecha: Reilly Blackwell haciendo topografía en Airbender Canyon. La entrada a este sorprendente nuevo descubrimiento en 2021 se encuentra a pocos metros de la parte superior del Pozo de Saknussemm. El nuevo túnel se dirige predominantemente al sureste, hacia el Salon de Tres Amigos en Peña



dirigía al sureste, hacia la cúpula de Tres Amigos. Este nuevo túnel, llamado Cañón del Maestro Aire debido al fuerte flujo de aire, termina actualmente en una apretada fisura a sólo 40 metros en horizontal y 50 metros en vertical por encima del límite de exploración en el domo Tres Amigos.

Reconocimiento en superficie:

Se dedicaron importantes esfuerzos al reconocimiento de la zona de San Miguel Santa Flor con el objetivo de encontrar una posible "puerta trasera" a las zonas extremadamente remotas en el límite actual de la exploración en Cueva Cheve. Se investigaron numerosas entradas, la mayoría de las cuales resultaron ser pozos individuales con fondos taponados, o lugares donde los arroyos activos desaparecían en grietas invisibles en el fondo del valle. Es importante destacar que los trabajos de exploración continuaron en Cueva Palomora. La cueva ha alcanzado ahora una longitud de 503 m y una profundidad de 271 m. Por último, se realizó un ligero viaje de

Saknussemm's Well. This led to a popcorn-encrusted, multi-level fissure that headed southeast, towards Tres Amigos dome. This new tunnel, called Airbender Canyon due to the strong air flow, currently ends at a tight fissure just 40 meters horizontally and 50 meters vertically above the limit of exploration in Tres Amigos dome.

Surface Recon:

Significant efforts were devoted to reconnaissance in the San Miguel Santa Flor zone with the goal of finding a potential "back door" to the extremely remote areas at the current limit of exploration in Cueva Cheve. Numerous entrances were investigated, most proving to be single pits

reconocimiento al Campamento 2 de Cueva Charco tras un paréntesis de 18 años. Actualmente se está planeando continuar los esfuerzos en toda la zona de Santa Flor en 2022.

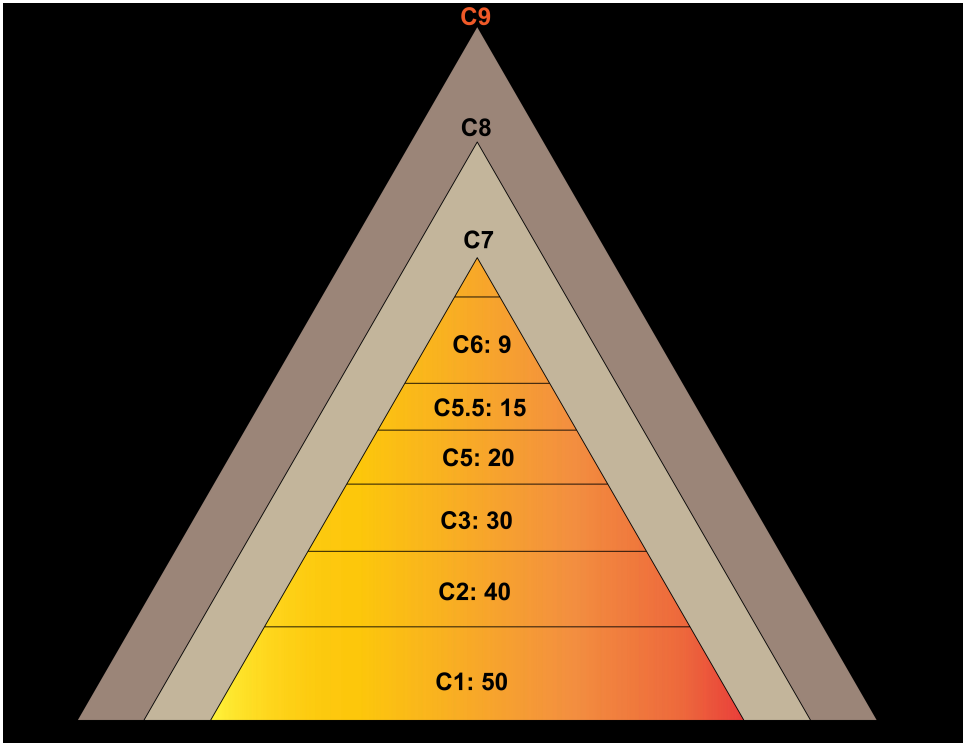
Logística y futura exploración de Cueva Cheve:

El establecimiento del campamento 7 en Cueva Cheve representó un acontecimiento sin precedentes en la exploración de cuevas. El campamento 7 está a 12 kilómetros extremadamente difíciles de la entrada más cercana. Llegar allí, con una mochila de transporte lleno, representa un viaje de ida de 5.5 días para un espeleólogo de expedición normal y en forma. El problema de trabajar en este lugar, por tanto, es la logística de reabastecimiento de alimentos y equipos. Aunque al principio puede parecer que esto es como un viaje con mochila y que uno podría ir "alpino" y llevar toda su propia comida, un cálculo rápido muestra que un espeleólogo en forma y aclimatado necesitaría transportar tres paquetes de 15 kg de comida, además de su kit de acampada (saco de dormir, almohadilla, manta térmica, ropa seca y artículos personales), para pasar 2 días productivos explorando desde el Campo 7. El viaje de ida y vuelta constituiría 30 días bajo tierra y esto suponiendo que el armado ya esté colocado. La alternativa es el enfoque utilizado en 2021, en el que los equipos de apoyo, generalmente con menos tiempo disponible y con menos experiencia, se encargaron de trasladar la comida y el equipo desde el campamento base hasta el C3. Esto fue una cinta transportadora casi continua durante toda la

with plugged bottoms, or locations where active streams disappeared into unseen cracks in the valley floor. Importantly, exploration work continued at Cueva Palomora. The cave has now reached a length of 503 m and a depth of 271 m. Finally, a lightweight recon trip was made to Camp 2 in Cueva Charco after an 18 year hiatus. Plans are currently underway to continue efforts throughout the Santa Flor area in 2022.

Logistics and future exploration of Cueva Cheve:

The establishment of Camp 7 in Cueva Cheve represented an unprecedented event in cave exploration. Camp 7 is 12 extremely difficult kilometers from the nearest entrance. Getting there, with a full haul sack, represents a 5-1/2 day one-way trip for a normal, fit expedition caver. The problem of working in this place, then, is the logistics of food and equipment resupply. While it may at first seem that this is just like a backpacking trip and that one could go "alpine" and carry all your own food, a quick calculation shows that a fit, acclimated caver would need to haul three 15 kg packs of food, in addition to their camping kit (sleeping bag, pad, space blanket, dry clothes, and personal items), in order to spend 2 productive days exploring from Camp 7. The round trip would constitute 30 days underground and this assumes the rigging to already be in place. The alternative is the approach used in 2021 in which support crews, generally with less time available and with less experience, undertook the task of moving food and equipment from basecamp to C3. This



Graphical depiction of the pyramid logistics of supporting a team at Camp 7 in Cueva Cheve. Numbers represent person-days of effort to move everything forward to the underground camp listed (e.g. C1 is Camp 1). Food and materials are consumed along the way.

Representación gráfica de la logística piramidal de apoyo a un equipo en el Campamento 7 en Cueva Cheve. Los números representan días-persona de esfuerzo para hacer avanzar todo hasta el campamento subterráneo indicado (por ejemplo, C1 es el campamento 1). Los alimentos y los materiales se consumen en el camino.

expedición de 2021. La mayoría de las personas con mayor tiempo de permanencia en la expedición pasaron sus primeros 10 días bajo tierra trasladando los suministros hasta el C5.5 antes de que quedara un hueco disponible para pasar al C6. Esta cadena de apoyo es, en esencia, una pirámide, como se muestra gráficamente en la figura arriba. Un análisis de los movimientos de personal tras la expedición demostró que para que un equipo de tres personas pasara tres días en C7, se necesitarían 164

was a near continuous conveyor belt throughout the 2021 expedition. Most people with longer stay times on the expedition spent their first 10 days underground moving supplies down to as far as C5.5 before a slot became available for them to move on to C6. This support pipeline is, in essence, a pyramid, as shown graphically in the figure above. An analysis of personnel movements following the expedition showed that to allow a team of three persons to spend three days at C7, 164 person-days of work





Above: the new Pease ultra phone made its debut in 2021 at Cheve. As with previous designs there are three connections leaving the phone box: phone wire; ground; and battery.

Arriba: el nuevo teléfono Pease ultra hizo su debut en 2021 en Cheve. Al igual que con los diseños anteriores, hay tres conexiones que salen de la caja del teléfono: cable telefónico; tierra; y batería



Above: the SWiM (Single Wire in-cave Modem) used to transmit data over the single phone wire in Cueva Cheve. We transmitted data files from 12 kilometers distance in 2021.

Arriba: el SWiM (Módem en cueva de cable único) utilizado para transmitir datos a través del cable telefónico único en Cueva Cheve. Transmitimos archivos de datos desde una distancia de 12 kilómetros en 2021.

Opposite page: The 9 am phone call to basecamp from the kitchen at Camp Cartman. The new phones designed for 2021 allowed for adjustment of both transmit and receive signals, which overcame a number of problems with the older designs. In 2021 we had clear reception at more than 12 kilometers from basecamp at Camp 6.

Pagina opuesta: La llamada telefónica de las 9 am al campamento base desde la cocina en Camp Cartman. Los nuevos teléfonos diseñados para 2021 permitieron el ajuste de las señales de transmisión y recepción, lo que superó una serie de problemas con los diseños anteriores. En 2021 tuvimos una recepción clara a más de 12 kilómetros del campo base en el Campo 6.

días-persona de trabajo para apoyar ese esfuerzo. Si falta algo sencillo -como queso, o cuerda, café o pilas para las luces- se necesitarían unos 10 días para trasladar las cosas desde el campamento base hasta el campo 7. Esta estimación de tiempo tiene en cuenta que teníamos la ventaja de un sistema telefónico que llegaba hasta el Campamento 6 y permitía la coordinación diaria entre todos los campamentos.

Como resultado de esta lejanía, el año 2021 marcó los viajes más largos jamás realizados en el interior de Cueva Cheve y, de hecho, los empujes subterráneos activos de mayor duración realizados en cualquier cueva de la Tierra. En el pasado, de 10 a 14 días se consideraba un empuje largo en la cueva. La media de los que trabajan más allá del Campo 6 este año se ha disparado a entre 25 y 30 días sin ver la luz del sol. Estas realidades indican que

would be required to support that effort. If something simple is missing – like cheese, or rope, coffee, or batteries for lights – it would take about 10 days to move things from basecamp to Camp 7. This time estimate takes into account that we had the advantage of a phone system that reached Camp 6 and allowed for daily coordination between all camps.

As a result of this remoteness, 2021 marked the longest trips ever made inside Cueva Cheve, and, in fact, the longest active subterranean push durations conducted in any cave on Earth. In the past, 10 to 14 days was considered a long push in the cave. The average for those working beyond Camp 6 this year soared to between 25 to 30 days without seeing sunlight. These realities indicate that we are reaching a situation almost impossible to sustain. Maybe we could continue the same practice and support long duration teams at C7. But what happens at C8 or C9 ?

The practical implication, even in 2021, was that we could not investigate all the possibilities to find the continuation of the cave beyond Harmony Hall because the places to investigate are so far from the last camp. Currently it is a minimum six hour round trip hike from Camp 6 just to reach locations of potential interest. The final pushes of 2021 were approaching 20 hours duration. A return expedition will need to find ways to reduce the weight of food and equipment by a factor of 2 or more to allow further exploration.

estamos llegando a una situación casi imposible de mantener. Tal vez podamos seguir con la misma práctica y apoyar a los equipos de larga duración en el C7. Pero, ¿qué pasará en el C8 o en el C9?

La implicación práctica, incluso en 2021, era que no podíamos investigar todas las posibilidades de encontrar la continuación de la cueva más allá del Salón de la Armonía porque los lugares a investigar están muy lejos del último campamento. En la actualidad, se trata de una caminata mínima de seis horas de ida y vuelta desde el campamento 6 sólo para llegar a los lugares de posible interés. Los últimos empujones de 2021 se acercaron a las 20 horas de duración. Una expedición de regreso tendrá que encontrar la manera de reducir el peso de la comida y el equipo por un factor de 2 o más para permitir una mayor exploración.

Nueva tecnología:

El proyecto Cheve ha utilizado durante 15 años comunicaciones de un solo cable conductor de tierra para coordinar las actividades del campamento subterráneo. En 2021, el ingeniero eléctrico Brian Pease diseñó un sistema telefónico completamente nuevo (el Pease UltraFone) que permitía conversaciones claras hasta a 12 kilómetros del campamento base. En 2019, Kristen Anderson diseñó un prototipo de módem para permitir la transmisión de datos utilizando la línea telefónica de Cheve. Brian Pease avanzó en el concepto para producir las unidades SWiM (Single Wire in-cave Modem) de 2021 que fueron utilizadas por la expedición

New Technology:

The Cheve project has, for 15 years, used single wire earth-conducting communications to coordinate underground camp activities. For 2021 electrical engineer Brian Pease designed a completely new telephone system (the Pease UltraFone) that produced clear conversations as far as 12 kilometers from basecamp. In 2019 Kristen Anderson designed a prototype modem to enable the transmission of data using the Cheve phone line. Brian Pease advanced the concept further to produce the 2021 SWiM (Single Wire in-cave Modem) units that were used by the expedition for digital file transfer between all underground camps and basecamp. For the most part, the expedition used the OLIVIA_16_2000 modem protocol. Olivia 16-2000 uses 16 audio tones (one at a time). It uses 2000Hz of audio bandwidth (500-2500Hz) at 125 baud, which is 80 Words/minute. Although slower than the more standard MFSK protocol, it worked reliably as far out as C6. We routinely uploaded digital survey data not only to basecamp, but also to other underground camps so that they could make use of the data to direct exploration if passages were converging towards one another. The expedition also successfully used a small generator at C3 for recharging drill batteries. This turned out to be more than 3.5 times as efficient, in terms of total weight transported, as bringing extra batteries in from the surface.



One of the critical safety procedures we use at Cueva Cheve is known as the rebelay course. This test, rigged in basecamp using nearby pine trees, reproduces every rope technique that is used inside the cave. All team members are required to pass this complicated test in under 40 minutes before being allowed inside the cave.

Uno de los procedimientos críticos de seguridad que utilizamos en Cueva Cheve se conoce como curso de fraccionamientos. Esta prueba, montada en el campamento base utilizando pinos cercanos, reproduce todas las técnicas de cuerda que se utilizan en el interior de la cueva. Todos los miembros del equipo deben pasar esta complicada prueba en menos de 40 minutos antes de que se les permita entrar a la cueva.

para la transferencia de archivos digitales entre todos los campamentos subterráneos y el campamento base. En su mayor parte, la expedición utilizó el protocolo de módem OLIVIA_16_2000. El OLIVIA 16-2000 utiliza 16 tonos de audio (uno a la vez). Utiliza 2000 Hz de ancho de banda de audio (500-2500 Hz) a 125 baudios, lo que supone 80 palabras/minuto. Aunque es más lento que el protocolo MFSK más estándar, funcionaba de forma fiable hasta el C6. Los datos digitales de las topografías se enviaban de forma rutinaria no sólo al campamento base,

Expedition safety and COVID19:

The expedition took place at the height of the COVID19 pandemic. Extensive safety precautions were developed over the 8 months leading up to expedition departure. The protocols we developed are given here:

https://www.usdct.org/Covid_Plan-FINAL-Cheve_2021.pdf

These were rigorously implemented in the field with the result that not one person on the expedition became sick. We feel, therefore, that

sino también a otros campamentos subterráneos, de modo que pudieran utilizarlos para dirigir la exploración si los pasajes convergían entre sí. La expedición también utilizó con éxito un pequeño generador en el C3 para recargar las baterías de los taladros. Esto resultó ser más de 3,5 veces más eficiente, en términos de peso total transportado, que traer baterías adicionales desde la superficie.

Seguridad de la expedición y COVID19:

La expedición tuvo lugar en el punto álgido de la pandemia de COVID19. Durante los 8 meses que precedieron a la salida de la expedición se tomaron numerosas precauciones de seguridad. Los protocolos que se desarrollaron se pueden consultar aquí:

https://usdct.org/Covid_Plan-FINAL-Cheve_2021-SPANISH.pdf

Estos protocolos se aplicaron rigurosamente con el resultado de que ninguna persona de la expedición enfermó. Creemos, por tanto, que los protocolos desarrollados para Cheve pueden ser de utilidad en el futuro para las expediciones que puedan tener lugar en circunstancias similares (por ejemplo, una temporada

Opposite page: the spectacular canyon in the heart of the Shining Path tunnel beyond Camp 6. See Chapter 3 for details on the original exploration in 2021.

Página opuesta: el espectacular cañón en el corazón del túnel de Sendero Luminoso más allá del Campamento 6. Consulte el Capítulo 3 para obtener detalles sobre la exploración original en 2021.

the protocols developed for Cheve may be of future use to expeditions that may take place under similar circumstances (e.g. a particularly virulent flu season coinciding with the expedition dates). Similarly, despite numerous day-to-day injuries that can be considered “normal” for a multi-month, intense caving expedition (including two dislocated shoulders, many hand, and knee injuries, as well as severe cases of trench foot, all of which were resolved through self-rescue) there were no serious accidents nor fatalities. We attribute this mostly to two things: regular team briefings, and personal advising, regarding the benefits of not overloading and not traveling for speed; and the presence of a complex, difficult rebelay course in basecamp that tested each individual on every rigging variation in the cave prior to authorizing anyone to go into the cave.

Sponsor Acknowledgements:

No endeavor on the scale of an international expedition can take place without the help of many people in addition to the expeditionary team. We are grateful to the following companies who helped to provide the expedition with the specialized equipment and food necessary for such a complex technical project: The National Geographic Society; Cancord, Inc.; ClimbTech; DFS USA; Hennessy Hammock; PMI; REI Coop; the R.E. Darling Company; StenLight; Stone Aerospace; 300 Technologies and U.S. Rigging.



de gripe especialmente virulenta que coincida con las fechas de la expedición). Del mismo modo, a pesar de las numerosas lesiones cotidianas que pueden considerarse “normales” para una expedición de espeleología intensa de varios meses de duración (incluyendo dos hombros dislocados, muchas lesiones en las manos y en las rodillas, así como casos graves de pie de trinchera, todos los cuales se resolvieron mediante el autorrescate) no hubo accidentes graves ni víctimas mortales. Lo atribuimos principalmente a dos cosas: las reuniones informativas periódicas del equipo, y el asesoramiento personal, sobre las ventajas de no sobrecargar y no viajar por velocidad; y la presencia de un complejo y difícil circuito de cuerdas en el campamento base que ponía a prueba a cada individuo en cada variación de armado de la cueva antes de autorizar a nadie a entrar en ella.

Agradecimientos a los patrocinadores:

Ningún esfuerzo de la envergadura de una expedición internacional puede llevarse a cabo sin la ayuda de muchas personas además del equipo expedicionario. Agradecemos a las siguientes empresas que ayudaron a proporcionar a la expedición el equipo especializado y los alimentos necesarios para un proyecto técnico tan complejo: The National Geographic Society; Cancord, Inc.; ClimbTech; DFS USA; Hennessy Hammock; PMI; REI Coop; the R.E. Darling Company; StenLight; Stone Aerospace; 300 Technologies y U.S. Rigging.



2 El Chico Nuevo



Colin MaGee

2 The New Guy

Los cristales brillan y cuando parpadeo siento cómo caen en cascada por mi cara. Son las 5 de la mañana y están a -40°C y los cristales de hielo de mis pestañas se están congelando tan sólidamente que tengo que arrancar mis manos del calor de mis guantes para frotar la escarcha sólo para poder navegar a través de la tormenta de nieve que estoy atravesando. Está oscuro -muy oscuro- y faltan otras seis horas para que el sol bendiga el cielo y arroje algo de calor sobre el norte de Canadá, y otras ocho horas después para que pueda volver a mi habitación del campamento y seguir planeando.

Me siento en mi escritorio después de un brutal turno de catorce horas y miro mi lista. Es una lista larga, pero fácil. Renunciar a este infierno congelado de trabajo, vender mi casa a mi mejor amigo, despedirme de mi perro y decirles a mis amigos que me voy a México por cien días. Fácil. Luego hay que coser rodilleras e inventar zapatos de campamento con viejas bolsas secas. Esa es la parte divertida. La compra de la nueva lámpara frontal, el pedido a Petzl - la parte cara. Las cosas están saliendo bien, y a medida que avanza el invierno, se reclutan más espeleólogos locales para unirse a la expedición del Siste-

The crystals are shimmering and when I blink my eyes and I feel them cascade down my face. It's 5am and -40°C and the ice crystals on my eyelashes are freezing together so solidly that I have to rip my hands from the warmth of my gloves to rub the frost away just so I can navigate through the snowstorm I'm walking through. It's dark—very dark—and it's another six hours before the sun will bless the sky and shed some warmth on northern Canada and another eight hours after that before I can go back to my camp room and continue planning.

I sit down at my desk after a brutal fourteen hour work shift and look at my list. It's a long list, but an easy one. Quit this frozen hell hole of a job, sell my house to my best friend, pet my dog goodbye and tell my friends I'm going to Mexico for one hundred days. Easy. Then there is sewing knee pads and inventing camp shoes out of old dry bags. That's the fun part. The new head lamp purchase, the climbing equipment order from Petzl —the expensive part. Things are coming together nicely, and as the winter ticks on, more local cavers are recruited to join the 2021 Systema Cheve expedition.

ma Cheve 2021.

Llevo años practicando la espeleología y soy eficiente en todas las habilidades necesarias, pero... esta es una expedición de Bill Stone, y los profesionales van a estar allí. Preparo un programa de entrenamiento de invierno y afino mi trabajo con la cuerda. El esquí de travesía y la escalada en hielo hacen que el ácido láctico siga corriendo por mis venas cada día.

"Entonces, ¿te pagan?", me preguntó mi fisioterapeuta. "No", respondí. "Es un trabajo voluntario y soy el nuevo". Una mirada vidriosa, de "para qué molestarse", capta su rostro mientras me clava otra aguja intramuscular entre los dedos de los pies. La lesión de mi rodilla me molesta y el hombro se me tuerce por haber tirado con demasiada fuerza de mis piolets en un estado de puro miedo. Salgo a trompicones de la clínica y conduzco a casa.

La pandemia está en pleno apogeo y viajar es un gran no. Me invento numerosas historias para tener una razón convincente para volar a Texas. Preparado y listo, me tropiezo con la versión de mi historia que implica la menor cantidad de mentiras: "Estoy conduciendo desde Austin Texas a Oaxaca para una expedición voluntaria de espeleología con el Dr. Bill Stone y National Geographic..." El ratón del guardia fronterizo hace un clic frenético y su sello de entrada aterriza con fuerza. La tinta se absorbe en la página de mi pasaporte y me voy a México a hacer espeleología durante cien días.

I've been caving for years and am efficient at all the skills needed but . . . this is a Bill Stone expedition, and the professionals are going to be there. I get a winter training program set up and fine tune my rope work. Backcountry skiing and ice climbing keeps the lactic acid pumping freshly through my veins each day.

"So do you get paid?"my physiotherapist asked me. "No," I replied. "It's a volunteer gig and I'm the new guy!" A glazed, 'why bother' look captures her face as she jabs another IMS needle between my toes. My knee injury is nagging and my shoulder is tweaked from pulling way too hard on my Ice Axes in a state of pure fear. I stumble out of the clinic and drive home.

The pandemic is in full swing and travel is a huge no no. I invent numerous stories to have a convincing reason for flying to Texas. Packed up and ready, I stumble through the version of my story that involves the least amount of lying: "I am driving from Austin Texas to Oaxaca for a voluntary caving expedition with Dr. Bill Stone and National Geographic . . ." The border guard's mouse clicks frantically and his entry stamp lands hard. The Ink is absorbed into my passport page and I'm going to Mexico to cave for one hundred days.

The New Guy. We have all been there at one point or another in our lives—the first day at school, starting a new job, going to a new gym, joining an international caving expedition . . . ok so the last one is where I'm at. Don't worry about looking presentable or having the newest



Basecamp in February 2021: Katie Graham, Colin MaGee and Jordan Toles debate the philosophical question of whether hauling food in the cave for others is an honor, a privilege, masochistic or just plain naive.

Campamento base en febrero de 2021: Katie Graham, Colin MaGee y Jordan Toles debaten la cuestión filosófica de si llevar comida a la cueva para otros es un honor, un privilegio, masoquista o simplemente ingenuo.

El chico nuevo. Todos hemos pasado por esa situación en algún momento de nuestras vidas: el primer día de colegio, el comienzo de un nuevo trabajo, la asistencia a un nuevo gimnasio, la incorporación a una expedición internacional de espeleología... vale, en esto último es en lo que estoy. No te preocupes por estar presentable o por tener los libros de texto más nuevos. Preséntate fuerte, servicial y con ganas. Ten unas cuantas cicatrices e historias épicas para la hoguera. De acuerdo, he tachado esas casillas. Aquí estoy, en Austin Texas, en el Rancho de Bill, caminando hacia un grupo de personas que nunca había conocido o impresionado antes. Es un saludo frío hasta que llega Jordan

schoolbooks. Show up strong, helpful and willing. Have a few scars and epic stories for the campfire. Okay, I smudged ticks on those boxes. Here I am, Austin Texas at Bill's Ranch walking into a group of people I'd never met or impressed before. It's a cold greeting until Jordan Toles arrives and chats the night away. The proceeding few days are spent getting to know the crew and loading gear into vehicles. Inhaling bad food and meals that won't be available in the remote mountains of Mexico.

Go fast . . . slow is smooth, smooth is fast. I am sitting on the surface building meals and organizing rigging and gear and watching as the rigging and

Toles y charla toda la noche. Los días siguientes los pasamos conociendo al equipo y cargando el equipo en los vehículos. Inhalando comida mala y comidas que no estarán disponibles en las remotas montañas de México.

Ir rápido... lento es fluido, fluido es rápido. Estoy sentado en el campamento base mezclando comidas y organizando equipo y observando cómo los equipos de armado y comunicación desaparecen en la oscuridad. Ya llegará mi hora de entrar a la cueva… Pienso. Para una expedición tan grande, la comida es el factor impulsor de todo, la progresión, la velocidad, la moral y la seguridad. Jordan Toles y yo formamos un equipo y transportamos comida y cuerda hasta la cueva. El Depósito de Saknussemm es nuestra parada habitual, y apilamos el equipo y salimos a la superficie. Un día, Jordan y yo realizamos dos viajes a Sak's, entregando un total de 94 kilogramos. Una leve sensación de logro me hizo sentir el ego hasta que una llamada crepitó por la radio. Phillip Rykwalder necesita que le traigan su chaqueta y una cuchara larga lo antes posible. Una diversión improbable, ya que significaba que Jordan y yo bajaríamos al campamento 2 para suministrar y transportar material al equipo de armado. Finalmente.

No está mal. ...¿verdad? Sí, lo es. ¡Esto es una locura! Las Escaleras de Salmón, el Inyector de Gasolina, Las Turbinas. Todos los nombres de las secciones húmedas y de aguas blancas del pasaje de la cueva que Jordan y yo atravesamos. Nos encontramos con Mike Frazier y Phillip al salir. "Este lugar es una locura, ¿verdad?",

communication teams disappear into the darkness. My time to go caving will come . . . I think. For such a huge expedition, food is the driving factor of everything, progression, speed, moral, and safety. Jordan Toles and I team up and haul food and rope down into the cave. Saknussemm's Depot is our regular stop, and we pile gear up and take off to the surface. One day Jordan and I completed two trips to Sak's delivering a total of 207lbs. A mild sense of achievement poked my ego until a call crackled over the radio. Phillip Rykwalder needs his jacket and a long spoon brought in ASAP. An unlikely enjoyment evolved as it meant Jordan and I would push down to Camp 2 to supply and shuttle gear forward to the rigging team. Finally.

It's not bad . . . is it? Yeah, it is. It's crazy in here! The salmon ladders, the fuel injector, the turbines. All names of wet, white-water sections of cave passage Jordan and I would shuttle through. We meet Mike Frazier and Phillip as they exit. "This place is crazy isn't it?" they ask. I shrug with an attempt to not look concerned; the water is up 1 meter from normal levels and as this is my first time. I agree. "Yeah man, she's pumpin' in here!" Their smell and headlamps fade into the mist and darkness and I ponder the ass kicking I'm about to get. The heavy pack flops side to side as I follow Jordan through the pools, the nipple-deep wading and the tight lines above the raging whirlpools of the turbines and fuel injector. Camp 2 is a nice camp and we settle in for the night. The Swim Gym and Camp 3 awaits. Haul Gear, all the gear. I spend 10



Camp 5 was established on February 20, 2021. It is 8,170 meters from the entrance of Cueva Cheve at a depth of 1,033 m. It was our main base of operations throughout the last part of February.

El campamento 5 se estableció el 20 de febrero de 2021. Se encuentra a 8.170 metros de la entrada de Cueva Cheve a una profundidad de 1.033 m. Fue nuestra principal base de operaciones durante la última parte de febrero.

preguntan. Me encojo de hombros intentando no parecer preocupado; el agua ha subido un metro respecto a los niveles normales y como es mi primera vez. Estoy de acuerdo. "Sí hombre, ¡está bombeando aquí!" Su olor y sus luces se desvanecen en la niebla y la oscuridad y pienso en la patada en el culo que estoy a punto de recibir. La pesada mochila se tambalea de lado a lado mientras sigo a Jordan a través de las pozas, avanzando sumergido hasta los pezones y las tirolíneas sobre los furiosos remolinos de Las Turbinas y el Inyector de Gasolina. El campamento 2 es un buen campamento y nos instalamos

days hauling gear to and from Sak's depot, Camp 2 and Camp 3. The rigging team and the comms team are finished up to Camp 3 and are filtering out of the cave. I tag along with Geraldo Morrill, Gilly Elor and Vlad Paulik. The surface feels good, even though it's pouring rain and smothered in clouds. A few days are spent organising gear and preparing food and supplies for the underground camps. And then hauling begins again. Shuttling loads out to Camp 3 and then helping with the push through the Mad Hatter and Mad Cows' breakdown was awesome. I spent time with the rigging team and



Colin MaGee, Corey Hackley, and Sonia Dudziak enjoy dinner in the spartan setting of Camp 5.5. Established on March 10 it was used as as base from which we explored back down into the breakdown leading north.

Colin MaGee, Corey Hackley y Sonia Dudziak disfrutan de una cena en el entorno espartano del Campamento 5.5. Establecido el 10 de marzo, se usó como base desde la cual exploramos hacia el derrumbe que conduce al norte.

para pasar la noche. El Gimnasio de Natación y el campamento 3 nos esperan.

Transportar el equipo, todo el equipo. Pasé 10 días transportando el equipo hacia y desde el depósito de Sak, el Campamento 2 y el Campamento 3. El equipo de armado y el equipo de comunicaciones terminan de llegar al Campamento 3 y se dirigen fuera de la cueva. Yo voy con Geraldo Morrill, Gilly Elor y Vlad Paulik. La superficie se siente bien, aunque llueve a cántaros y está cubierta de nubes. Pasamos unos días organizando el equipo y preparando la comida y los suministros para los campamentos subterrá-

ran the phone lines to the newly built Camp 5. Steve Galdieux, Vitec Hoffmann and Sonya Dudziak were busy leveling out sleeping platforms when Katie Graham and I arrived spooling out cable. We called into basecamp:

“Basecamp, basecamp this is Camp 5. How do you read me?”

Silence

”It’s midnight,” Katie reminds me.

Katie and I hightail back to Camp 3 for dinner! And hear Camp 5 call in at the 9am radio call the next morning.

neos. Y entonces comienza de nuevo el transporte. Llevar las cargas hasta el campamento 3 y luego ayudar con el empuje a través del derrumbe del Sombrerero Loco y las Vacas Locas fue impresionante. Pasé un tiempo con el equipo de armado y llevé las líneas telefónicas al recién construido Campamento 5. Steve Galdieux, Vitek Hoffmann y Sonya Dudziak estaban ocupados nivelando los espacios para dormir cuando Katie Graham y yo llegamos enrollando el cable. Llamamos al campamento base:

"Campamento base, campamento base, este es el Campamento 5. ¿Como me escuchan?"

Silencio.

"Es medianoche", me recuerda Katie.

Katie y yo regresamos al campamento 3 para cenar. Y escuchamos la llamada del Campamento 5 en la llamada de radio de las 9 de la mañana del día siguiente.

De cabeza. Me desplazo al campamento 5 para ayudar al equipo a encontrar el camino. Los equipos que regresan tienen historias épicas de pasos estrechos y espacios grandes y retumbantes. Avanzamos en círculos por las grandes salas en busca de una pista en la que lanzarnos de cabeza. Todos los días se producen avances y las noches se llenan de historias del día y planes para mañana. Acompaño a Corey Hackley, Vitek, Sonya y Kasia para establecer el campamento 5.5 en el Pasaje Noroeste. Guío a Corey y Vitek hasta el final de la exploración, pero no están impresionados. Rápidamente se dis-

Head first into it. I move up to Camp 5 to assist the crew with finding the way on. The returning teams have epic stories of tight crawls and big, booming spaces. We chase our tails around the big rooms looking for a lead to dive headfirst into. Breakthroughs are happening everyday and the evenings are filled with tales of the day and plans for tomorrow. I tag along with Corey Hackley, Vitek, Sonya and Kasia to establish Camp 5.5 in the Northwest Passage. I guide Corey and Vitek to the end of exploration, but they aren't impressed. A plan is quickly discussed to head down into the breakdown. It's not long before I hear Corey yelling: "This is what we call borehole in West Virginia!"

A sick joke as I jam myself headfirst into a tight restriction. Seconds later though, I'm standing up and looking at Corey's small figure in a large rift—a really large rift. The next few long days are spent pushing the new lead and surveying our way deeper into Mexico. My time is up at the front and I switch out with Jeremy Bruns. I shuttle a few loads and head to the surface, this time into the bright, sunsoaked forests of basecamp.

The rest and relaxation feels well deserved. Many new faces have arrived since my last surface visit three weeks ago. The work is still the same. The comms tent is packed with people listening to the reports from the front. Sean Lewis crackles through: "Today went pretty good . . . we surveyed 1.4 kms." The team establishes Camp 6 and, as always, there's food and gear needed, so I tag along with the next team and

cute un plan para entrar al derrumbe. No pasa mucho tiempo hasta que oigo gritar a Corey: “¡Esto es lo que llamamos túnel en Virginia Occidental!”

Una broma de mal gusto mientras me meto de cabeza en un paso estrecho. Sin embargo, segundos después, me levanto y veo la pequeña figura de Corey en una gran grieta, una grieta realmente grande. Los siguientes días los pasamos explorando el nuevo pasaje y explorando nuestro camino hacia el interior de México. Mi tiempo se acaba en el frente y cambio con Jeremy Bruns. Llevo unas cuantas cargas y salgo a la superficie, esta vez a los brillantes y soleados bosques del campamento base.

El descanso y la relajación son bien merecidos. Han llegado muchas caras nuevas desde mi última visita a la superficie hace tres semanas. El trabajo sigue siendo el mismo. La tienda de comunicaciones está llena de gente que escucha los informes del límite de la exploración. Sean Lewis nos informa: “Hoy ha ido bastante bien... hemos inspeccionado 1,4 km”. El equipo establece el campamento 6 y, como siempre, se necesita comida y equipo, así que me uno al siguiente equipo y me dirijo al campamento 3 para transportar el equipo desde el depósito del Tiro de Colada, a medio camino entre los campamentos 2 y 3, hasta el campamento 5. Pasamos diez días transportando comida y equipo. Las mochilas de 55 litros se abandonan en el campamento 3 y los artículos se distribuyen en mochilas de 22 y 33 litros para que quepan en las restricciones.

head to Camp 3 to yoyo gear from the Flow Stone Depot halfway between Camp 2 and 3 to Camp 5. Ten days are spent shuttling food and gear. 55-liter packs are abandoned at Camp 3 and items distributed into 22- and 33-liter packs to fit through the restrictions.

Camp 6 is another great camp with wind whipping through the small passage, always hinting at more virgin cave to be found. The cave continued to get pushed from here. The frontline of exploration was a three hour commute and had no promising leads. Slowly, the teams pushed different leads, only to find them impassable. The lead lists and surveys were constantly updated and pondered over. Where? How? When? I spent a few weeks pushing leads and on the last day of exploration, April 27th , Katie, Pablo, Kasia and I head into the frog cemetery passage.

Stepping over the frog skeleton, we gear up and head into the XEE16 lead—a small ascending passage with water pouring through it. We climb up three waterfalls and get stopped at a fourth. With no rope left, I contemplate a free climb up the overhanging wall and a wet traverse through the falling water. It’s not the place for a desperate move. We retreat to the Trifurcation room and re-pack our bags. A snack and some water and like ants we ascend the 90m mud slope into Beyond the Steep to push a drop Katie had found the previous day. A speculated 30-meter drop turns into 43 meters, and I rig a rope from the ceiling and rappel down into the



On March 13 the first major breakout into large going tunnel occurred when Colin MaGee and Corey Hackley discovered a way through the XGA breakdown. They stopped at the Hall of Restless Junipers in solid rock walled tunnel leading onwards.

El 13 de marzo se produjo la primera avance importante en un gran túnel cuando Colin MaGee y Corey Hackley descubrieron una forma de atravesar el derrumbe de XGA. Se detuvieron en el Salón de los Enebros Inquietos en un túnel de paredes de roca sólida que conducía hacia adelante.

El campamento 6 es otro gran campamento con el viento azotando a través del pequeño pasaje, siempre insinuando que hay más cueva virgen por encontrar. La cueva continuó siendo empujada desde aquí. La primera línea de exploración estaba a tres horas de camino y no tenía pasajes prometedores. Poco a poco, los equipos fueron explorando diferentes ramales, sólo para encontrarlos intransitables. Las listas de pasajes y las topografías se actualizaban constantemente y se reflexionaba sobre ellas. ¿Dónde? ¿Cómo? ¿Cuándo? Pasé unas semanas empujando pasajes y el último día de exploración, el

massive void. The crew follows and we survey down to another drop of 20 meters. It's 12:03 AM, Pablo and I sit on the ledge feet dangling into the unknown. "Is that the way on?" Pablo asks. "Well, it could be," I reply, "but not this trip. Somewhere down there, there is a fat lady singing."

We turn around, knowing the four hour trip to camp is going to feel extra tedious after such a long day. A surreal feeling of success and failure rattle around in my head. Could've and should've scenarios cross my mind. But the focus is on getting all the gear packed up and moving

27 de abril, Katie, Pablo, Kasia y yo nos dirigimos al pasaje del Cementerio de Ranas.

Pasando por encima del esqueleto de ranas, nos equipamos y nos dirigimos a la estación XEE16, un pequeño pasaje ascendente con agua que fluye a través de él. Subimos por tres cascadas y nos detenemos en una cuarta. Sin cuerda, contemplo la posibilidad de escalar libremente por la pared que sobresale y atravesar el agua que cae. No es el lugar para un movimiento desesperado. Nos retiramos al Salón de la Trifurcación y volvemos a hacer las maletas. Un tentempié y algo de agua y, como hormigas, ascendemos por la pendiente de barro de 90 metros hacia Mas allá de la pendiente para explorar un tiro que Katie había encontrado el día anterior. Una caída de 30 metros se convierte en 43 metros, y yo coloco una cuerda desde el techo y hago rappel en el enorme vacío. La tripulación me sigue y hacemos un reconocimiento hasta otra caída de 20 metros. Son las 12:03 de la mañana, Pablo y yo nos sentamos en la repisa con los pies colgando hacia lo desconocido. “¿Es ese el camino a seguir?” pregunta Pablo. “Bueno, podría serlo”, respondo, “pero no en este viaje. En algún lugar ahí abajo, está la victoria”.

Nos damos la vuelta, sabiendo que el viaje de cuatro horas hasta el campamento va a resultar más tedioso después de un día tan largo. Una sensación surrealista de éxito y fracaso se agita en mi cabeza. Los escenarios de “podría” y “debería” cruzan mi mente. Pero la atención se centra en recoger todo el equipo y subirlo y sacarlo de la cueva. Limpiamos y nos



The eponymous frog skeleton in the Frog Cemetery. One of the most remote places reached in 2021, there remain several mysteries here. How did this frog get there ? One possibility is that it entered during summer rains via the EE16 waterfall shaft series. But EE16 does not explain the loss of the main Cheve wind in this same area.

El esqueleto de rana del mismo nombre en el Cementerio de Ranas. Uno de los lugares más remotos alcanzados en 2021, aún quedan varios misterios aquí. ¿Cómo llegó esta rana allí? Una posibilidad es que entrara durante las lluvias de verano a través de la serie de tiros de cascada EE16. Pero EE16 no explica la pérdida del viento principal Cheve en esta misma zona.

things upwards and out of the cave. We clean up and push on to Camp 3, only stopping for two servings of breakfast mix between us all at



The initial Camp 5.5 team. From left: Corey Hackley, Kasia Biernacka, Colin MaGee, and Katie Graham.

El equipo inicial del Campamento 5.5. Desde la izquierda: Corey Hackley, Kasia Biernacka, Colin MaGee y Katie Graham.

dirigimos al campamento 3, parando sólo para tomar dos raciones de desayuno entre todos en el campamento 5.5. Al llegar al campamento 3, despertamos a Tommy Polson a las 2 de la madrugada. Una rápida siesta y nos convertimos en el equipo de transporte de nuevo y cantamos y reímos con las mochilas de 25 kilogramos saliendo de la cueva. Cinco personas y el doble de mochilas nos hacen pensar en cómo pasar por el Gimnasio de Natación, una sección húmeda y demandante de la cueva. Se urde un elaborado plan que implica un "bucle de unicornio" en el que la gente retrocede para coger más bolsas y todos asienten con la cabeza. Nos sumergimos en el agua con varias mochilas a la espalda. Refres-

camp 5.5. Stumbling into Camp 3, we wake up Tommy Polson at 2 am. A quick power nap and we transition into the hauling crew again and sing and laugh the 50lb packs up cave. Five people and twice as many bags had us brainstorming on how to shuttle through the swim gym, a wet and physical section of the cave. An elaborate plan is hatched involving a "unicorn loop" where people backtrack to grab more bags and everyone nods in agreement. We dive into the water with multiple packs on our backs. Refreshingly cold and cleansing after two weeks in dry, dirty passage. Perhaps the most enjoyable part of the whole expedition was dropping the two bags at the bottom of the rope and running through the

cantemente frío y purificador después de dos semanas en un pasaje seco y polvoriento. Quizá lo más divertido de toda la expedición fue dejar caer las dos bolsas al final de la cuerda y correr por el Gimnasio de Natación sin mochila para ir a recoger otra. Espeleología deportiva a 1 km por debajo de México saltando desde las repisas a las pozas, saltando las cuerdas y nadando en los rápidos.

Las últimas mochilas salen hacia la superficie con ayuda de equipos del Campamento 2 que nos interceptan por el camino y excursiones de un día desde la superficie que se encuentran con la gente del Campamento 2. Las cervezas del campamento base no podían tener mejor sabor, el fuego más cálido y el éxito más gratificante. Cinco días de empacar y el convoy de camionetas sale a rodar. Hacia el norte y hacia abajo. 5.000 km en total para mí y los otros tres canadienses, ya que las restricciones de viaje inducidas por la pandemia no nos permitieron volar a casa.

Los dos ramales irrumpen en mi mente de vez en cuando, de alguna manera me persiguen. Volveré a transportar mochilas, a empujar pasajes y a perseguir la brisa de México bajo tierra.

swim gym pack-less to go pick up another one. Sport caving 1km below Mexico diving off ledges into the pools, skipping the ropes and swimming the rapids.

The last loads creep to the surface with teams at Camp 2 intercepting us along the way and day trips from the surface meeting the Camp 2 folks. The cervesas at Basecamp couldn't have tasted any better, the fire any warmer, and the success any more rewarding. Five days of packing and the convoy of trucks rolls out. Northbound and down. 5000km in total for myself and the three other Canadians as the pandemic-induced travel restrictions didn't allow us to fly home.

The two leads burst into my mind every now and again, somewhat haunting me. I'll be back hauling loads and pushing leads and chasing the Mexico breeze deep underground.

3 Deja Thru, Trifurcación y el Salón de la Armonía





3 Deja Thru and on to Trifurcation and Harmony Hall

Sean Lewis and Reilly Blackwell

Preámbulo (Sean Lewis):

Después de pasar dos semanas fuera de servicio por comer chapulines en mal estado, estaba ansioso por llegar a empujar la frontera. Reilly, Katie, David y yo pasamos un tiempo considerable, aunque poco glamuroso, transportando y mejorando la infraestructura a mediados de marzo. Lo más destacado fue la infame travesía de dos horas de David Stone y Katie Graham entre el Campamento 3 y Lo que el viento se llevó, con noventa y nueve litros en las mochilas cada uno: "¡Tengo noventa y nueve litros y este campamento no es divertido!". El 18 de marzo, los cuatro llevamos una carga de comida al campamento 5.5 y regresamos al campamento 3. Esto fue posible gracias al nuevo atajo Piggery Jokery, que redujo el tiempo de viaje del campamento 5 al 5.5 a una hora aproximadamente.

Corey, Witek y Sonia pasaron volando por el campamento 5 en la mañana del 20 de marzo en su salida. Habían pasado dos épicas semanas de exploración y por fin habían llegado al derrumbe más allá del campamento 5.5. Hablamos con ellos sobre las posibilidades de exploración en la frontera. Parecía

Preamble (Sean Lewis):

After spending two weeks out of commission from eating spoiled crickets, I was hot to get to pushing the frontier. Reilly, Katie, David, and I spent significant, yet unglamorous, time hauling and improving infrastructure in the middle of March. Highlights included David Stone and the infamous Katie Graham's two hour slog between Camp 3 and Gone with the Wind with ninety nine liters of pack space each: "I got ninety nine liters and this pitch ain't fun!". On March 18th, the four of us took a load of food to Camp 5.5 and returned to Camp 3. This was possible due to the new Piggery Jokery Bypass, which cut travel time from Camp 5 to 5.5 to about an hour.

Corey, Witek, and Sonia blew through Camp 5 on the morning of Mar 20th on their way out. They had had an epic two weeks of exploration, finally cracking the breakdown zone beyond Camp 5.5. We talked with them about the possibilities for the cave's frontier. It sounded like the new big boreholes "Sunday Stroll" and "Too Good to be True" had hit a complex breakdown zone with two major branches. Their pushes had been really long days from Camp



March 23, 2021: The combined team at C6 prepares to leave for the Deja Thru breakdown. Left to right: Katie Graham, Dave Stone, Jeremy Bruns, Reilly Blackwell.

23 de marzo de 2021: el equipo combinado en C6 se prepara para partir hacia el colapso de Deja Thru. De izquierda a derecha: Katie Graham, Dave Stone, Jeremy Bruns, Reilly Blackwell.

que los nuevos túneles grandes "Paseo dominical" y "Muy bueno para ser cierto" habían llegado a una zona compleja de derrumbe con dos ramales principales. Sus empujes habían sido días realmente largos desde el campamento 5.5, con cerca de cinco horas de viaje, y sus horarios de sueño estaban muy desajustados. En su último día de esfuerzo, Witek y Sonia habían trabajado en un tubo de roca en el lado izquierdo que tenía algo de aire, pero que no tenía muy buena pinta. Witek mencionó la posibilidad de buscar en el techo como última opción. Corey había conseguido el mayor progreso en el lado derecho del derrumbe, rompiendo un par de rocas y entrando en una nueva zona compleja que Derek, Jeremy y Sonia topografiaron. Por desgracia, el día de su último

5.5, with close to five hours of travel, and their sleep schedules were way out of whack. On their last push day, Witek and Sonia had worked on a bedrock tube on the left side which had some air, but didn't look great. Witek mentioned poking into the ceiling as a remaining option. Corey had gotten the most progress on the right side of the breakdown, breaking a couple rocks and into a complex new zone which Derek, Jeremy, and Sonia surveyed. Unfortunately, the day of their last push had been cold and foggy on the surface: a "zero air" day in the cave. Still, at the end of their last push Corey had down-climbed into a discrete bedrock tube that was headed down a series of unsurveyed drops. He told us "The cave is trying to go down. I think it's a U-bend, caused by a local fold, and that

empuje había sido frío y con niebla en la superficie: un día de “cero aire” en la cueva. Sin embargo, al final de su última incursión, Corey había descendido a un discreto tubo de roca que se dirigía hacia una serie de tiros no mapeados. Nos dijo: “La cueva está intentando bajar. Creo que es una curva en U, causada por un pliegue local, y que bajará un poco más y luego la presión freática la devolverá a un túnel de nuevo”. Con unos cuantos descensos y un pasaje que descendía, sólo nos quedaban unos 150 metros verticales para empezar por fin a hacer la cueva más profunda. ¡Emocionante!

Para cuando Reilly, Katie, David y yo llegamos finalmente al campamento 5.5 para interceptar a Jeremy, Derek y Adrian, habíamos recogido todo el equipo y la comida del campamento 3 y del 5. Ya estábamos bastante agotados (al menos Reilly y yo). Ahora nuestra tarea era establecer el Campamento 6 para eliminar los tiempos de viaje a través del Paraíso de las Vacas Felices, y luego encontrar el camino a seguir.

El establecimiento del campamento 6 estuvo muy bien, a partir del 21 de marzo. Derek, Jeremy y Adrian estaban allí para mostrarnos el camino. Participamos en una gigantesca cadena humana de siete personas para trasladar trece mochilas a través de Escape de prisión. Jeremy y Adrian se encargaron de la línea telefónica mientras el resto arrastrábamos la gran pila de mochilas hasta el nuevo Campamento 6. Esa noche, Adrian, Reilly y yo volvimos al Campamento 5.5 mientras David, Katie, Derek y Jeremy se convirtieron en los prim-

you’ll go down a little more and then phreatic pressure will bring you back up into borehole again.” With a few drops and a passage going deeper, we had only about 150 vertical meters to go to finally start making the cave deeper. Exciting!

By the time Reilly, Katie, David, and I finally arrived at Camp 5.5 to intercept Jeremy, Derek, and Adrian, we had cleared all gear and food from Camp 3 and Camp 5. We were already pretty run down (at least Reilly and I were). Now our task was establishing Camp 6 in order to eliminate the travel times through Happy Cows Paradise, and then finding the way on.

Establishing Camp 6 went very well starting on Mar 21. Derek, Jeremy and Adrian were there to show us the way. We took part in a giant human chain of seven people to move thirteen bags through Prison Break. Jeremy and Adrian ran the phone line while the rest of us hauled the big pile of bags to the new Camp 6. That night, Adrian, Reilly and I headed back to Camp 5.5 while David, Katie, Derek, and Jeremy became the first to stay in the new Camp 6. And what a nice camp it was! Flat, rounded pea gravel sleeping areas. Flagging tape wafting in the breeze. Water source right nearby. Covered “outhouse”. Couldn’t ask for better. Best camp in the cave!

After some further route improvements in the Piggery Jokery Bypass and another haul day, Reilly and I moved into Camp 6 with Jeremy, Derek, Adrian, David, and Katie. It was finally time to get to the dirty

eros en alojarse en el nuevo Campamento 6. ¡Y qué buen campamento era! Zonas planas para dormir y con pequeña grava redondeada, cinta de señalización flotando en la brisa, una fuente de agua cercana, una “letrina” cubierta. No se podía pedir más, el mejor campamento de la cueva.

Después de algunas mejoras en el atajo de Piggery Jokery y otro día de transporte, Reilly y yo nos trasladamos al campamento 6 con Jeremy, Derek, Adrian, David y Katie. Por fin había llegado el momento de ponerse a explorar. Todo el mundo se dirigió hacia la nueva Pista de Carreras del 23 de marzo, donde la frontera de la cueva estaba ahora detenida por una pila de rocas. Con Jeremy como guía, nos maravillamos con los nuevos e impresionantes pasajes que el equipo anterior había encontrado. En particular, la sección del túnel fácilmente transitable con rocas incrustadas con yeso conocida como “Demasiado bueno para ser verdad” eran realmente espectaculares. Todo estaba cubierto de escarcha de aragonita y depósitos de arcilla roja brillante. Y lo mejor de todo, una tremenda corriente de aire, suficiente para hacer volar la cinta de señalizacion hacia los lados incluso en los grandes túneles para caminar. Este era claramente el camino a seguir, sólo era cuestión de descifrar el siguiente rompecabezas de derrumbe.

Llegamos a la Pista de Carreras propiamente dicha, un bucle de túneles que termina en una compleja zona de derrumbe en el lado más alejado. Nos alegramos de contar con la presencia de Jeremy como un

business of exploring. Everyone headed toward the new Racetrack on Mar 23, where the frontier of the cave was now stopped by a breakdown pile. With Jeremy as our guide, we marveled at the awesome new cave the previous team had found. In particular, sections of easily walkable gypsum-crusted gravel borehole known as “Too Good To Be True” were truly spectacular. Everything was covered with aragonite frosting and brilliant red clay deposits. And best of all, tremendous airflow, sufficient to blow flagging tape sideways even in large walking tunnels. This was clearly the way on, it was just a matter of cracking the next breakdown puzzle.

We came to the Racetrack itself, a loop of borehole passages ending in a complex breakdown zone on the far side. We were glad to have Jeremy present as a crucial “overlap” from the previous team, as this was a complex area of the cave, with few of the routes on from the Racetrack yet surveyed. Jeremy also showed us a new weapon of the trade while we were in Camp 6: Cave 3D. This lets you visualize the cave in 3D from the most recent surveys uploaded from Topodroid. Splay data showed the walls, so this was an incredible resource for seeing the full cave structure.

One snaking breakdown passage showed up on cave 3D; this was Derek’s survey leading to Corey’s down-tube on the right side of the breakdown. Our primary task for the day was to continue the new down-trending tube. Derek, Katie, David, Reilly, and Adrian began rigging and

"solapamiento" crucial del equipo anterior, ya que se trataba de una zona compleja de la cueva, con pocas de las rutas que parten de la Pista de Carreras topografiadas. Jeremy también nos mostró una nueva arma mientras estábamos en el Campamento 6: Cave 3D. Esto permite visualizar la cueva en 3D a partir de las ultimas topografías cargadas desde Topodroid. Las tomas laterales mostraban las paredes, así que fue un recurso increíble para ver la estructura completa de la cueva.

Una ruta serpenteante entre el derrumbe apareció en el 3D de la cueva; este era la topografía de Derek que conducía al tubo descendente de Corey en el lado derecho del derrumbe. Nuestra tarea principal del día era continuar con el nuevo tubo descendente. Derek, Katie, David, Reilly y Adrian empezaron a armar y a topografiar allí abajo. El equipo de cinco personas en el nuevo tubo era como pirañas en la carne. Aparte de algunas prospecciones de derrumbe del día anterior, Derek y Adrian llevaban más de dos semanas en la cueva sin apenas hacer topografías y por fin estaban teniendo una oportunidad. Mientras Derek dibujaba, ellos hacían un trabajo rápido, inspeccionando lo que Corey había escalado libremente, unos 40 metros verticales y 400 metros de distancia. Finalmente llegaron a un pozo no escalable y se adentraron en territorio virgen.

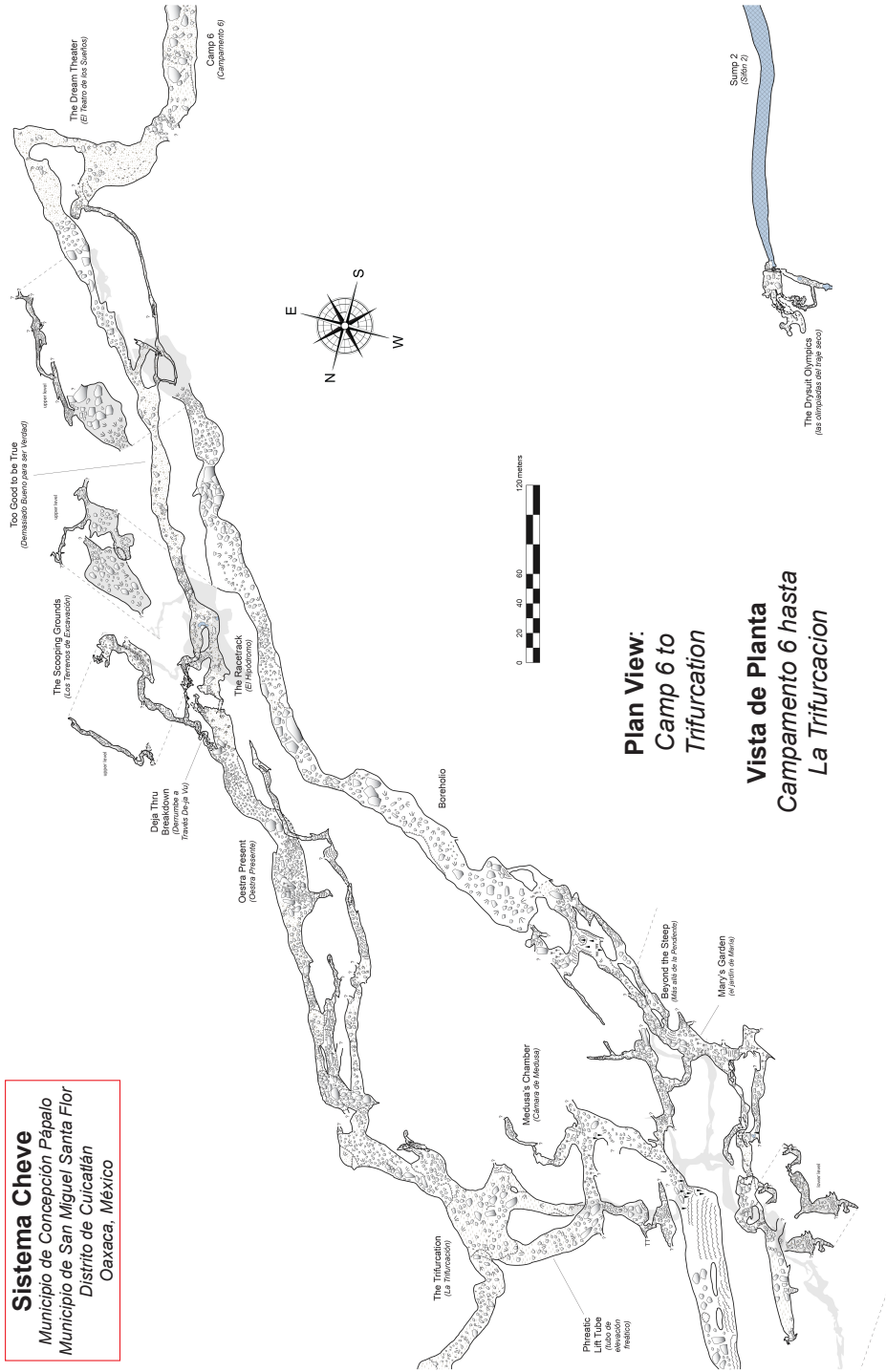
Mi objetivo personal era evaluar todas las opciones, con la esperanza de analizar los patrones de flujo de aire y utilizar topografías para entender mejor la forma de las

surveying down there. The team of five in the new tube was like piranhas on meat. Besides some breakdown surveys the day before, Derek and Adrian had been in the cave for over two weeks with barely any survey and were finally getting a chance. While Derek sketched, they made quick work of it, surveying down the things that Corey had free-climbed about 40 vertical meters and 400m distance. Finally they reached an unclimbable pit and rigged into virgin territory.

My personal goal was to evaluate all options, hopefully analyzing airflow patterns and using surveys to better understand the breakdown areas' shape. Jeremy agreed to work with me on that and survey/orient us to what had already been done. We started looking at options for pushing the cave other than the tube. Jeremy took me on the right side of the breakdown collapse. We mapped up to a bedrock tube that Witek and Sonia had worked on. Not much airflow, and it looked like it pinched to become very tricky to work on. Next, we plunged into the middle of the pile and accessed a large upper collapse zone, which had gradually vanishing airflow. A walking-sized tube took off the side of it and had been scooped 100 m. Derek's team later surveyed that at the end of the day.

Next two pages: plan and profile maps showing the cave between C6 and the Trifurcation.

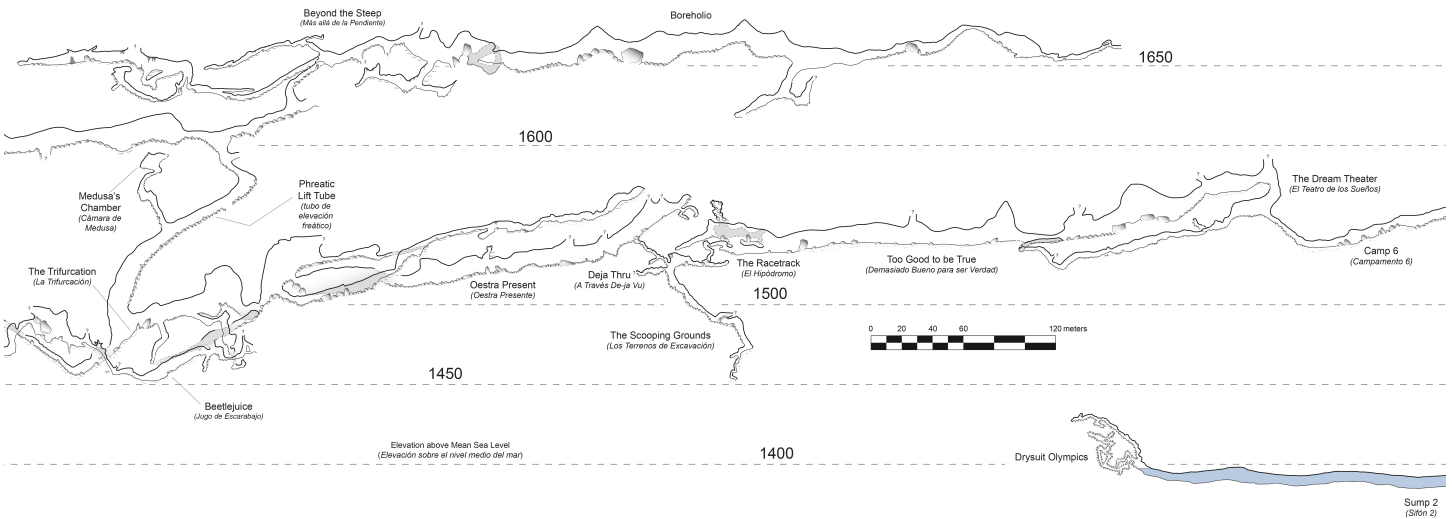
Dos páginas siguientes: mapas de planta y perfil que muestran la cueva entre C6 y la Trifurcación.


Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
Plan View:
Camp 6 to
Trifurcation
Vista de Planta
Campamento 6 hasta
La Trifurcacion
The Dream Theater
(El Teatro de los Sueños)
Camp 6
(Campamento 6)
Sump 2
(Sifón 2)
The Drysuit Olympics
(las olimpiadas del traje seco)
Too Good to be True
(Demasiado Bueno para ser Verdad)
The Scooping Grounds
(Los Terrenos de Excavación)
The Racetrack
(El Hipódromo)
Deja Thru Breakdown
(Derrumbe a Través Deja Vu)
Oestra Present
(Oestra Presente)
Boreholio
Beyond the Steep
(Más allá de la Pendiente)
Mary's Garden
(el jardín de María)
Medusa's Chamber
(Cámara de Medusa)
The Trifurcation
(La Trifurcación)
Phreatic Lift Tube
(tubo de elevación freático)
0 20 40 60 120 meters
N
E
S
W

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View

facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)



C6 to the Trifurcation
Campamento 6 hast la Trifurcacion

áreas de derrumbe. Jeremy accedió a trabajar conmigo en eso y a topografiar/orientar lo que ya se había hecho. Empezamos a buscar opciones para empujar la cueva que no fueran el tubo. Jeremy me llevó al lado derecho del derrumbe. Mapeamos hasta un tubo de roca que Witek y Sonia habían trabajado. No había mucho flujo de aire, y parecía que se iba a convertir en algo muy difícil de trabajar. Después, nos sumergimos en el centro del derrumbe y accedimos a una gran zona de colapso superior, que tenía un flujo de aire que desaparecía gradualmente. Un tubo del tamaño de una persona se desprendía de su lado y había sido explorado 100 m. El equipo de Derek lo mapeó más tarde al final del día. A continuación, Jeremy y yo nos dirigimos hacia el tubo descendente de Corey. Este era un laberinto confuso entre el derrumbe, y ya se había realizado un trabajo importante en el mapeo anterior. El último equipo había atravesado un montón de agujeros oscuros siguiendo una pared solida a la derecha. Jeremy y yo llegamos al final de la prospección de Derek del día anterior, donde empezaba el tubo de 4 m de diámetro hacia abajo. Nos encontramos con la cuerda que David había puesto. Inmediatamente noté la falta de viento en un día de buen aire. Esto fue una bandera roja. Básicamente concluí que era un callejón sin salida antes de haberlo visto, pero Jeremy y yo aún queríamos reunirnos con el otro equipo. Bajando unas cuantas cuerdas, nos encontramos con ellos en una sala de 5x10 m. Esta sala estaba por debajo de la caída que Corey no había desescalado, así que el equipo estaba finalmente en un

Next Jeremy and I headed down toward Corey's descending tube. This was a convoluted breakdown maze, and significant work had already taken place on the previous survey. The last team had pushed through a lot of obscure holes following a hard wall on the right. Jeremy and I arrived at the end of Derek's survey from the previous day, where the tube started downwards, 4m in diameter. We encountered rope David had rigged. Immediately I noticed the lack of wind on a good air day. This was a red flag. I basically concluded it was a dead end before I had even seen it, but Jeremy and I still wanted to reconvene with the other team. Down a few drops, we met them in a 5x10 m room. This room was below the drop Corey hadn't climbed, so the team was finally in virgin passage. When Jeremy and I arrived, the survey was ongoing. Katie and David had rigged a rope to go through a very small muddy constriction with no airflow. The constriction led to an extremely muddy room. David triumphantly declared that, against his better judgment, he had followed Katie down this tight mud hole.

At this grim stage, with seven people piled up behind the most remote frontier so far, some realities set in about the consequences of different people's approaches to caving. Katie had pushed a mud cesspool fissure pit lead that could theoretically become the next deep point if it descended another 70 m. Cold, she climbed out while the group tried to decide who would go in the hole. Derek sat back while sketching and told Reilly that this was not what he had signed up for, ironically

pasaje virgen. Cuando Jeremy y yo llegamos, la prospección estaba en curso. Katie y David habían montado una cuerda para pasar por estrecha grieta llena de lodo y sin flujo de aire. El estrechamiento conducía a una pequeña sala extremadamente lodosa. David declaró triunfalmente que, en contra de su buen juicio, había seguido a Katie por este estrecho agujero de lodo.

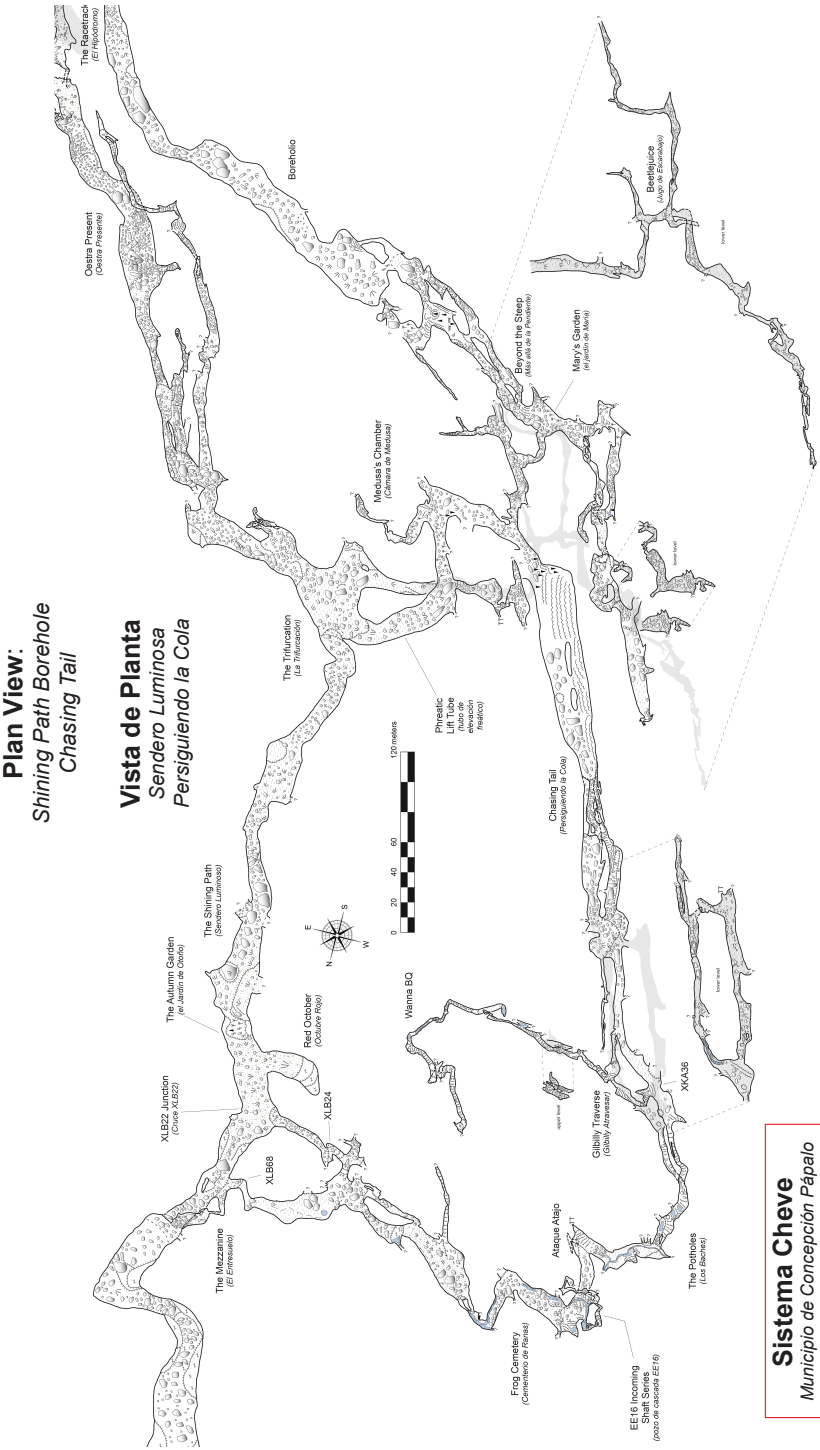
En esta sombría etapa, con siete personas amontonadas detrás de la frontera más remota hasta el momento, se impusieron algunas realidades sobre las diferentes formas en las que practicamos la espeleología. Katie había empujado una grieta llena de lodo que teóricamente podía convertirse en el siguiente punto profundo si descendía otros 70 m. Fría, salió mientras el grupo trataba de decidir quién se metía en el agujero. Derek se sentó mientras dibujaba y le dijo a Reilly que esto no era para lo que se había apuntado, afirmando irónicamente que esto era un desperdicio de sus habilidades (topografía de túneles). Entusiasmada por la rara oportunidad de utilizar sus propias habilidades, Reilly se subió a la cuerda con un Disto para realizar una prospección en solitario. Evitó por los pelos quedarse atascada mientras descendía y dejó la fisura sin terminar después de encontrar un descenso muy resbaladizo por encima de una fisura escarpada pero con un estrecho descenso. David subió, contento de saber que su valor y sus habilidades en las cosas pequeñas estaban creciendo hasta el punto de poder seguir a Katie Graham hasta el peor de los agujeros de los nerds. Adrian se sentó sabiamente y se

stating that this was a waste of his skillset (surveying borehole). Excited for a rare chance to utilize her own skillset, Reilly got on the rope with a Disto for a solo-survey. She narrowly avoided getting stuck as she descended, and left the lead unfinished after encountering a very slippery climbdown above a sheer but tight descending fissure. David climbed up, content in the knowledge that his Small Stuff courage and skills were growing to the point where he could follow Katie Graham to the absolute worst of nerd holes. Adrian sat back wisely and politely declined. Meanwhile I took off with Jeremy in tow, searching for the air again. This tube became known as “Sloppy Thirds”; it was certainly sloppy, and by the time it was surveyed it had already been twice enjoyed.

I didn’t feel the air again until we were back in the breakdown. However, it was never strong once at the top of Sloppy Thirds again and back into the jumble. Flagging from the last team led north into yet another jumble. With many leads and the shape of the collapse obstacle unclear, the survey seemed worthwhile, so David, Jeremy, and Adrian began to survey. At the end of the day I went back to the Racetrack and

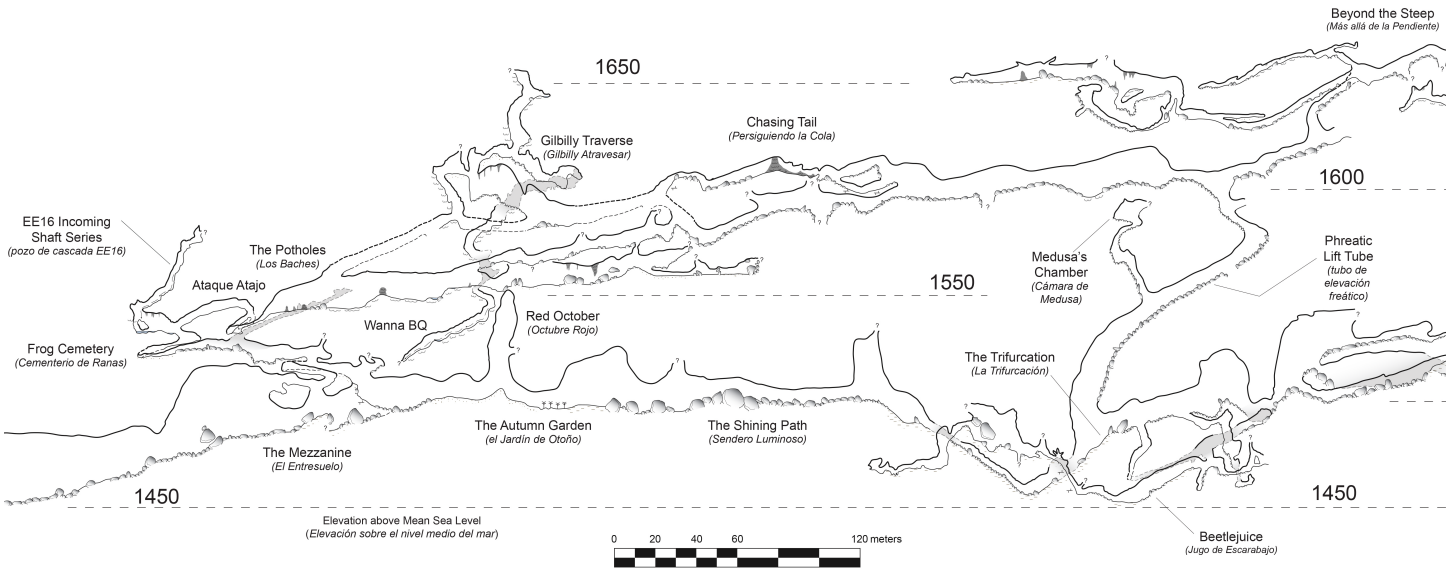
Next two pages: plan and profile maps showing the cave between the Trifurcation and the northern junction between Shining Path and Chasing Tail.

Dos páginas siguientes: mapas de planta y perfil que muestran la cueva entre la Trifurcación y la unión norte entre Sendero Luminoso y Persiguiendo la Cola.


Plan View:
Shining Path Borehole
Chasing Tail
Vista de Planta
Sendero Luminosa
Persiguiendo la Cola
The Racetrack
(El Hipódromo)
Oestra Present
(Oestra Presente)
Borehole
Beetlejuice
(Jugo de Escarabajo)
Beyond the Steep
(Más allá de la Pendiente)
Mary's Garden
(el jardín de María)
Medusa's Chamber
(Cámara de Medusa)
The Trifurcation
(La Trifurcación)
Phreatic
Lift Tube
(tubo de
elevación
freático)
The Shining Path
(Sendero Luminoso)
The Autumn Garden
(el Jardín de Otoño)
XLB22 Junction
(Cruce XLB22)
XLB68
XLB24
Red October
(Octubre Rojo)
Wanna BQ
Chasing Tail
(Persiguiendo la Cola)
Gibbly Traverse
(Gibbly Atravesado)
XKA36
The Mezzanine
(El Entresuelo)
Atajue Atajo
The Potholes
(Los Baches)
Frog Cemetery
(Cementerio de Ranas)
EE16 Incoming
Shaft Series
(pozo de cascada EE16)
N
S
E
W
0
20
40
60
120 meters
Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View
facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)



Shining Path Borehole and Chasing Tail
Sendero Luminoso y Persiguiendo la Cola

negó educadamente. Mientras tanto, salí con Jeremy buscando el aire de nuevo. Este tubo pasó a ser conocido como “Sloppy Thirds”; era ciertamente resbaloso, y para cuando fue topografiado ya había sido disfrutado dos veces.

No volví a sentir el aire hasta que volvimos al derrumbe. Sin embargo, nunca fue fuerte una vez en la cima de Sloppy Thirds de nuevo ni de regreso en el derrumbe. Las señales del último equipo nos condujeron hacia el norte, hacia otra zona del derrumbe. Con muchas pistas y la forma del derrumbe poco clara, la prospección parecía merecer la pena, así que David, Jeremy y Adrian empezaron a mapear. Al final del día volví a la Pista de Carreras y cogí mis cosas para trabajar en un agujero en el techo con algo de aire y un vacío encima. Las próximas salas no fueron a ninguna parte; a buscar en otra parte.

En la noche anterior al viaje de salida de Derek Bristol, Jeremy Bruns y David Stone, y en todo el Campamento 6, ni una criatura se movía, ni siquiera Oztotl. El éxito de la expedición dependía de encontrar el camino a seguir a través de otro rompecabezas de derrumbe. Algo tenía que cambiar. Todo lo que pudimos hacer esa noche fue gesticular y hablar con nuestra nueva trama 3D, que mostraba una zona de colapso en forma de huevo. Nuestra mejor esperanza era excavar hacia el norte y hacia arriba en un lugar que yo había notado y donde David había notado de forma independiente una ventaja alta mientras mapeaba con Adrian y Jeremy. Por supuesto, la

grabbed my stuff to work on a hole in the ceiling with some air and a void above. The forthcoming rooms went nowhere; scratch one other thing off.

It was the night before Derek Bristol, Jeremy Bruns, and David Stone’s trip out, and all through Camp 6, not a creature was stirring, not even Oztotl. Expedition success hinged on finding the way forward through yet another breakdown puzzle. Something had to change. All we could do that evening was gesticulate and pontificate at our new 3D plot, which showed an egg-shaped collapse zone. Our best hope was digging North and up in a place I had noticed and where David had independently noticed a high lead while surveying with Adrian and Jeremy. Of course, the real need was a bit of luck.

We were sad for Derek and David, who had to leave the expedition when their only chance at the frontier had been Sloppy Thirds, and in Derek’s case, some breakdown survey. Derek had been in the cave for almost three weeks and was never given a round at the front until just today. Adrian and Derek had patiently been hauling and supporting while waiting for the frontier team to offer spots. I offered to David that if we made it a breakthrough we would call it the Oestra present, to his delight. Speculation was rampant that we would find more big borehole just in time for these guys to leave. Meanwhile, Derek had complained about how Hazel Barton always calls a forked passage a bifurcation. Foreshadowing. Forkshadowing?

verdadera necesidad era un poco de suerte.

Estábamos tristes por Derek y David, quienes tuvieron que abandonar la expedición cuando su única oportunidad en la frontera había sido Sloppy Thirds y, en el caso de Derek, algún mapeo de derrumbe. Derek había estado en la cueva durante casi tres semanas y nunca se le dio una ronda en el frente hasta hoy. Adrian y Derek habían estado transportando y apoyando pacientemente mientras esperaban que el equipo de la frontera ofreciera lugares. Le ofrecí a David que si lográbamos un gran avance lo llamaríamos el Regalo de Oestra, para su deleite. La especulación de que encontraríamos más pozos grandes justo a tiempo para que estos muchachos se fueran era desenfrenada. Mientras tanto, Derek se había quejado de cómo Hazel Barton siempre llama bifurcación a un pasaje ramificado. Presagio. ¿Bifurcación?

24 de marzo: El Regalo de Oestra. (Sean Lewis)

Esta fue nuestra primera grieta real en el momentáneo derrumbe terminal a una hora del campamento. Katie y Reilly topografiaron los pasajes laterales mientras Adrian y yo trabajábamos en la excavación y exploración cerca de la frontera norte del derrumbe “Deja Thru”.

Adrián y yo nos dirigimos al punto más al norte, más allá del inicio del tubo Sloppy Thirds. Había un pequeño agujero en el techo en XJG13, largo y estrecho, que conducía a otro espacio de derrumbe por encima. La



March 26, 2021: Katie Graham at the 50 x 70 m Trifurcation chamber. Three major tunnels lead off: the Shining Path and Beetlejuice lead downward; the huge Preatic Lift Tube (above Katie in this image) leads upwards on a 45 degree slope for over 150 vertical meters before becoming horizontal again and leading to the Chasing Tail and Beyond the Steep boreholes.

26 de marzo de 2021: Katie Graham en la cámara Trifurcation de 50 x 70 m. Tres túneles principales conducen: el Sendero Luminoso y el Jugo de Escarabajo conducen hacia abajo; El tubo de Elevación Freático (encima de Katie en esta imagen) conduce hacia arriba en una pendiente de 45 grados durante más de 150 metros verticales antes de volverse horizontal nuevamente y conducir al túnel Persiguiendo la Cola y Más allá de la Pendiente Empinada.

sugerencia era cavar aquí, pero en realidad yo pude pasar. Después de una hora haciendo pequeños movimientos y martilleando salientes, no salió nada. Abatido, pero procediendo con lógica, me retiré hacia el sur, buscando hacia arriba. Una zona de vacío era grande e inclinada hacia arriba y tenía otra bandera en ella; el último equipo había estado aquí, pero tampoco iba a ninguna parte. Finalmente, un pequeño agujero oscuro y otro apretón después produjeron una única zona de vacío más grande. Este espacio era virgen, y el camino por el que había venido era la única entrada. Había una pared sólida del lado izquierdo mientras se dirigía hacia el sur por encima de Sloppy Thirds. Al hurgar rápidamente se descubrieron agujeros dudosos, un pasaje para caminar hacia el sur a lo largo de la pared izquierda, y una última esperanza que se dirigía hacia el norte y por encima de todo lo que se había visto hasta el momento. El agujero estaba bloqueado por una gran roca, pero algo en él avivó mi intuición con un fuerte presentimiento. Ya habíamos comprobado muchas otras cosas y era realmente una de las últimas opciones. ¡Más vale que sea esto! Adrian estaba detrás de mí y rodeamos la pared para comprobar un pasaje de mayor tamaño a lo largo de la pared izquierda con derrumbe en el lado derecho. Podíamos oír claramente a Katie y Reilly por encima de Sloppy Thirds, así que debían estar cerca. Hicimos una ligera conexión en un lugar estrecho, que ensanchamos para hacer una buena ruta para que pudieran mapear detrás de nosotros. Inmediatamente volví y empujé a través del agujero

March 24: Oestra's Gift (Sean Lewis)

This was our first real crack at the "momentarily terminal breakdown about an hour from camp. Katie and Reilly surveyed side passages while Adrian and I worked on digging and breakdown poking near the northern frontier of the "Deja Thru" breakdown.

Adrian and I headed to the northernmost point beyond the start of Sloppy Thirds tube. There was a small hole in the ceiling at XJG13, long and narrow, which led to another breakdown space above. The suggestion was to dig here, but I could actually fit through. After an hour making small motions and hammering off projections, nothing went. Dejected but proceeding logically, I retreated southwards, searching upward. One void zone was large and sloped up and had another flag in it; the last team had been here, but it didn't go anywhere either. Finally, a tiny obscure hole and another squeeze after produced a unique larger void zone. This space was virgin, and the way I had come was the only entry. One solid wall existed on the left side as it headed south back above the known cave at Sloppy Thirds. Quick poking revealed dud holes, a southbound walking passage along the left wall, and one last hope headed north and up above everything so far. The hole was blocked by a large boulder, but something about it stoked my intuition with a strong good feeling. We had checked a lot of other things by then and it was truly one of the last options. This better be it!

del techo con la roca que obstruía ya que tenía un buen presentimiento. Había otra habitación más allá de la cual el aire se movía claramente.

En la pared norte la roca cambió de gris húmedo a marrón seco. Curiosamente, pude ver un agujero oscuro entre una roca triangular y la pared de roca. Era diminuto, pero al otro lado había negrura. El largo y fuerte eco fue inequívoco. ¡Esto era todo! ¡Bingo!

Reilly y Katie avanzaron rápidamente el mapeo, pero les llevó algo de tiempo apartar la última roca del camino. Una vez abierto, arriesgándome, dije: “Tiene buena pinta... ¡definitivamente es un pasaje donde se puede caminar!”. ¡Subestimado, porque en realidad se convirtió en un pasaje de 20 m x 15 m! Primero fuimos hacia el sur. En unos pocos disparos, cubrimos toda la distancia horizontal directamente por encima de toda la zona del derrumbe Deja Thru que nos había obstaculizado durante días. Había algo de aire bajando, pero un intento de conexión de voz posterior el 31 de marzo, demostró que la brecha aquí seguía siendo demasiado grande para hacer un atajo que ahorrara tiempo alrededor de Deja Thru.

Finalmente, topografiamos hacia el norte y nos dio tiempo de mapear unos 300 metros de túnel en apenas un par de horas, con presencia ocasional de aragonita y viento continuo. Definitivamente, ¡habíamos encontrado el camino a seguir! Por fin era el Regalo de Oestra.

Adrian was behind me and we routed around the wall to check out a larger sized walking passage along the left wall with breakdown on the right side. We could hear Katie and Reilly above Sloppy Thirds clearly, so they must have been close. We made a light connection in a tight spot, which we widened to make a nice route for them to survey behind us. I immediately went back and pushed through the ceiling hole with the obstructing boulder that I had a good feeling about. There was another room beyond which the air was clearly moving.

On the north wall the rock changed from damp gray to dry brown. Interestingly, I could see a dark hole between a triangular rock and the bedrock wall. It was tiny, yet there was blackness on the other side. The long loud echo was unequivocal. This was it!! Bingo!

Reilly and Katie quickly brought the survey up, but it took some time to move the final boulder out of the way. Once open, hedging my bets, I said “It looks good . . . it’s definitely walking passage!” Understated, because actually it became 20 m x 15 m! We went south first. In a few shots, we covered the entire horizontal distance directly above the entire Deja Thru breakdown zone that had stymied us for days. There was some air going down, but a later voice connection attempt on Mar 31 proved that the gap here was still too great to make a time-saving bypass around Deja Thru.
Finally, we surveyed north and had time to map about 300 meters in just a couple hours of large borehole,

El Regalo de Oestra continúa hasta la Trifurcación (Sean Lewis)

Al día siguiente, nuestro equipo de cuatro personas topografió otros cientos de metros de un gran túnel en el Regalo de Oestra. Pronto, llegamos a un tiro corto con mucho flujo de aire y aragonita densa parecida a una coliflor. Obviamente, este era el camino a seguir, pero no estábamos equipados para armarlo. Por suerte, un túnel freático para caminar nos llevó río arriba hacia el oeste. Esto nos dirigió por encima del túnel del Regalo de Oestra. Más tarde se demostró que se conectaba a un pasaje lateral a través de un agujero demasiado estrecho, pero llegamos a ver un montón de buenas formaciones allí.

El 26 de marzo, vinimos armados con una cuerda para bajar el nuevo pozo en la frontera del Regalo de Oestra. Justo al otro lado, un pasaje lodoso conducía a una gran sala con un domo y con algunos ramales altos que permanecen inexplorados. Otro pasaje muy grande y lodoso conducía a una sala con niebla y un gran eco. La exploración de la sala fue difícil y no pudimos localizar las paredes. Encontramos profundos agujeros de goteo en el lodo, cada uno con un halo de recubrimiento de salpicaduras de color cobre a su alrededor. A la izquierda, un túnel del tamaño de un garaje descendía en picado. En el lado este de la nueva sala, un enorme túnel redondo de 20 m de diámetro se disparaba a +45 grados. Justo debajo de él, observé otro pasaje que partía hacia el este, hacia una zona baja y lodosa con un flujo de aire muy fuerte, similar al

Opposite page: plan map of the Trifurcation chamber and the Beetlejuice tunnels. Upper level passages (Beyond the Steep, Chasing Tail etc) have been removed for clarity. Analysis of this map and the previous maps, especially the line maps presented in Chapter 1, show that Beetlejuice is aligned withthe main river tunnel at Sumps 1 and 2, some 600 m to the south. Since Beetlejuice is a descending tunnel, further investigation is needed to see if we missed a route down to the active river.

Página opuesta: mapa en planta de la cámara de Trifurcación y los túneles de Jugo de Escarabajo. Los pasajes de nivel superior (Persiguiendo la Cola y Más allá de la Pendiente Empinada, etc.) se han eliminado para mayor claridad. El análisis de este mapa y de los mapas anteriores, especialmente los mapas de líneas presentados en el Capítulo 1, muestran que Jugo de Escarabajo está alineado con el túnel principal del río en los sifones 1 y 2, unos 600 m al sur. Dado que Jugo de Escarabajo es un túnel descendente, se necesita más investigación para ver si nos perdimos una ruta hacia el río activo.

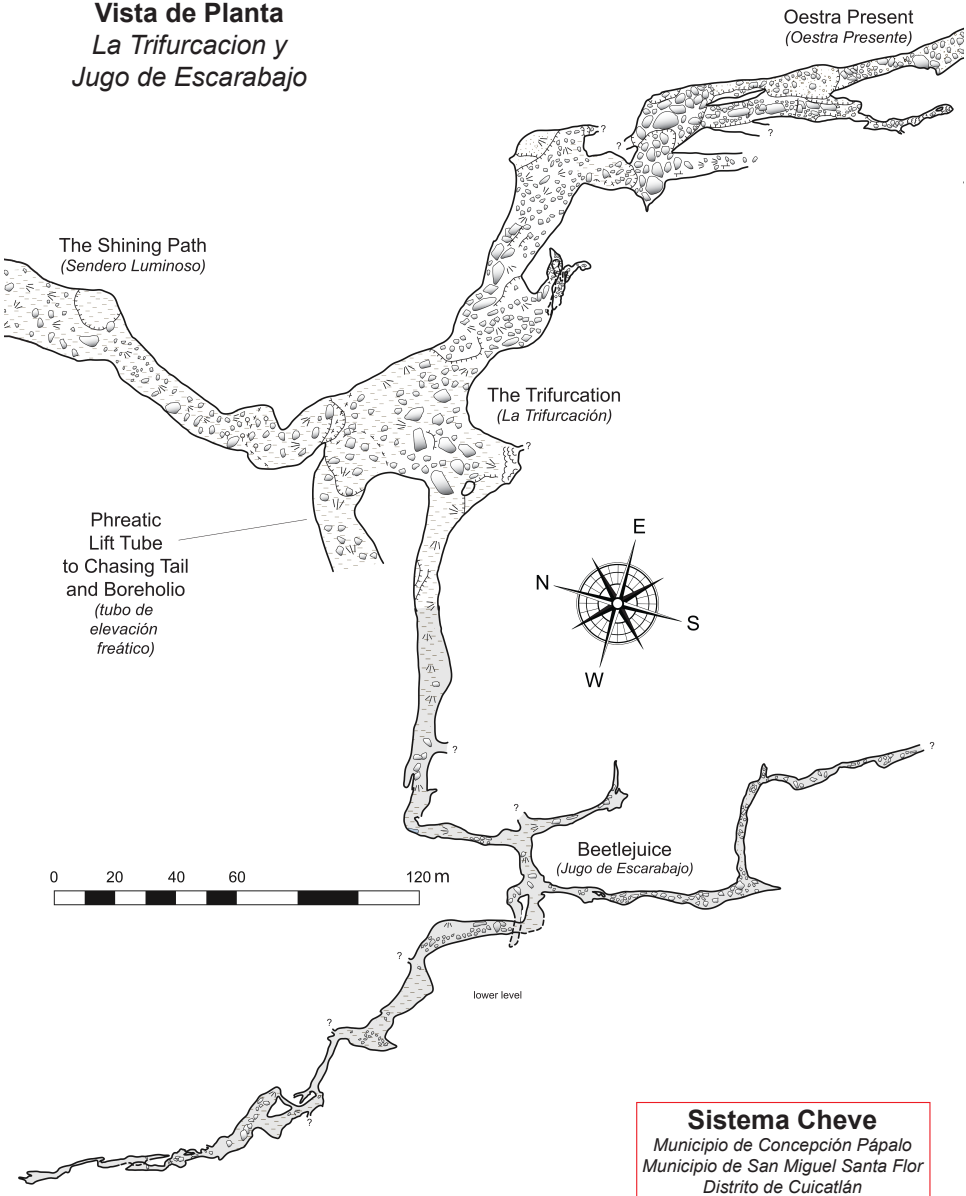
with occasional frosting of aragonite and continuous wind. We had definitely found the way on! This was the Oestra Present at last.

Oestra Present to the Trifurcation (Sean Lewis)

The next day, our team of four mapped another few hundred meters of big borehole in the Oestra Present. Soon, we came to a short pit with a lot of airflow and bushes of thick cauliflower-like aragonite. This was obviously the way on, but

Plan View:
The Trifurcation and Beetlejuice

Vista de Planta
La Trifurcacion y Jugo de Escarabajo



Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

pozo que acabábamos de preparar. Ahora teníamos un lugar donde el pasaje se dividía en tres túneles diferentes desde una gran sala. Naturalmente, esto se convirtió en La Trifurcación. De nada, Derek y Hazel.
Elegimos el ramal más a la izquierda, porque Reilly estaba teniendo dificultades por dibujar las otras secciones y el dibujo de este pasaje parecía fácil. El pasaje tenía una pendiente de unos -30 grados con un bonito suelo de lodo. Se trataba de un túnel freático con algo de erosión secundaria, y en general había muchas rizaduras y sedimento. A partir del comienzo de Beetlejuice, había unos cuantos agujeros (en su mayoría estrechos) en el suelo que siguen estando pendientes. El comienzo del pasaje tenía un flujo de aire decente que iba río abajo, siguiendo el desnivel.

Comentamos que esto podría dirigirse hacia el nivel principal del río Cheve. Cuando el pasaje volvió a cortar hacia arriba, talló múltiples estratos rápidamente. Quedó claro que estábamos entrando en un gran laberinto de distribución freática. La presión hidráulica era importante aquí: ramales y zig-zags verticales seguían el lecho y las características de la roca en múltiples direcciones. Finalmente, llegamos a un punto bajo en el que un drenaje de ~ 1 m de diámetro con una pequeña corriente podía ser empujado río abajo. No notamos un flujo de aire significativo y lo dejamos como pendiente. Cerca, encontramos un gran escarabajo vivo sin ojos, cuyo caparazón era ámbar puro de quitina sin pigmentar. Con más de 700 m de



Large, and quite deep, drip funnels in the deep mud at the Trifurcation. Note the boots of the photographer visible at bottom center of the photograph.

Embudos de goteo (creado por gotas de agua que caen del techo a unos 30 metros de altura) grandes y bastante profundos en el lodo profundo de la Trifurcación. Tenga en cuenta las botas del fotógrafo visibles en la parte inferior central de la fotografía.

we weren't equipped to rig it. Luckily, a phreatic walking tunnel took off upstream and uphill to the west. This routed us above the Oestra Present tunnel. It later proved to connect to a side lead there through a too-tight hole, but we got to see lots of nice formations there.

On Mar 26th, we came armed with a rope to rig down the new pit at the frontier of Oestra Present. Just on the other side, a muddy low point led to a big dome room with some high leads which remain unexplored. More very large, muddy passage led to a foggy room with a big echo. Surveying around the room was difficult

sobrecarga y fuera de la temporada de inundaciones, Reilly concluyó que el escarabajo podía ser un troglobio, y nombramos la zona Beetlejuice. Cerca en el suelo, algunos cuerpos fructíferos de hongos surgieron del micelio que se alimentaba de restos orgánicos de la inundación. El agua de la superficie influye mucho en este lugar.

Desde allí subimos por un tubo ascendente. Había unos cuantos ramales laterales, y solo algunos fueron mapeados. Llegamos pozo, que sigue sin ser explorado. Y por encima de el, un pasaje tubular atravesaba el techo en dos direcciones. Un obstáculo en la parte inferior cortaba la ruta principal que habíamos tomado en ese punto. Parecía que se podía escalar libremente, pero lo dejamos pendiente para otro día.

El Sendero Luminoso (Reilly Blackwell)

Con la Trifurcación yendo en tres direcciones, tras haber topografiado 700 m en su ramal más pequeña, estábamos entusiasmados. El equipo del Campamento Seis estaba formado por mí (Reilly Blackwell), Sean Lewis, Colin Magee, Katie Graham y Adrian Miguel-Nieto. Colin acababa de llegar; se había unido a nosotros en un viaje al depósito de los Enebros la noche anterior.

La dirección media de la Trifurcación es un tubo freático ascendente de 20-30 m de diámetro. Se eleva desde la Trifurcación en una ladera muy empinada con lodo. El 28 de marzo, como grupo, acordamos que Colin y

and we couldn't locate the walls. We found deep drip holes into the mud, each with a halo of copper-sheened splatter coating around them. To the left, a garage-sized tunnel sloped steeply down. On the east side of the new room, a huge round tunnel 20 m in diameter shot up at +45 degrees. Just below it, I noticed yet another passage taking off eastward into a muddy low area with very strong airflow, similar to the pit we had just rigged. Now we had a place where the passage split into three different tunnels from one large room. Naturally, this became The Trifurcation. You're welcome, Derek and Hazel.

We chose the left-most fork, because Reilly was burned out on sketching breakdown and the sketch looked easy. The passage sloped steeply down at about -30 degrees with a nice mud floor. This was a phreatic tunnel with some secondary erosion taking place, and in general there was a lot of scalloping and sediment. Starting at the beginning of Beetlejuice, there were a few (mostly tight) holes in the floor that remain leads. The start of the passage had decent airflow going downstream/downhill, following the dip. We remarked that this could head down to the main Cheve river level. When the passage again cut upward, it carved out multiple strata rapidly. It became clear that we were entering into a large phreatic distributary maze. Significant hydraulic pressure was at work here: branches and vertical zig-zags followed the bedding and rock features in multiple directions. Eventually, we came to a low point where a drain ~ 1 m in diameter with a small stream could be pushed downstream. We



Reilly Blackwell looks out over the Autumn Garden in the Shining Path borehole. Following a surprisingly abrupt descent of 40 m beyond the Trifurcation, and an equally abrupt ascent up a steep hill one encounters both a thermocline (with an associated fog layer) and an area of strongly red-colored rocks. Then half of the 25 m wide borehole is filled with aragonite growing from the floor to heights of up to 15 cm. The red stain in the rocks has coated the lowest sections of the aragonite giving it an extremely rare bi-color of ochre and white crystal.

Reilly Blackwell contempla el Jardín de Otoño en el tunel de Sendero Luminoso. Después de un descenso sorprendentemente abrupto de 40 m más allá de la Trifurcación, y un ascenso igualmente abrupto por una colina empinada, uno se encuentra con una termoclina (con una capa de niebla asociada) y un área de rocas de color rojo intenso. Luego, la mitad del tunel de 25 m de ancho se llena con aragonito que crece desde el suelo hasta alturas de hasta 15 cm. La mancha roja en las rocas ha cubierto las secciones más bajas de la aragonita dándole un bicolor extremadamente raro de cristal ocre y blanco.

Katie serían un buen equipo para ser pioneros en la subida de la pendiente. Colin estaba entusiasmado como siempre con la arriesgada escalada. Eso nos dejó a mí, a Sean y a Adrian para entrar en el ramal oriental, un pasaje de menor diámetro, pero con mucho aire.

La Trifurcación tomó el aire y lo hizo volar en diferentes direcciones. El

did not notice significant airflow, and left it as a lead. Nearby, we found a large live beetle with no eyes, whose carapace was the pure amber of unpigmented chitin. With more than 700 m overburden and out of flood season, Reilly concluded the beetle may have been a troglobiont, and we titled the area Beetlejuice. Nearby, some fruiting bodies of fungi arose from mycelium feasting on organic

viento de fuerza descomunal de Too Good To Be True había disminuido, pero el que quedaba seguía siendo muy fuerte cuando empezamos a topografiar el ramal más oriental. Nuestras primeras estaciones de XLB nos llevaron a través de una pequeña depresión en el pasaje, cubierta de lodo oscuro y resbaladizo. Los estrechamientos del pasaje estaban rodeados de arbustos de aragonita blanca brillante, que contrastaban con el lodo oscuro. Sean trepó por una resbaladiza pendiente de derrumbe y lanzó un grito que devolvió un eco de cinco segundos. Salimos a un enorme túnel con el suelo cubierto de rocas de mediano tamaño teñidos de rojo intenso. Un intenso relleno de arcilla ocre se adentraba en un lado de la sala. Contenta de no estar dibujando, me esforcé por ver el techo, donde una alta cúpula goteaba agua constantemente y llenaba el pasaje de niebla.

Nuestro siguiente centenar de metros de mapeo nos aportó más colores, más de los que jamás había imaginado que pudiera contener un pasaje de cueva. La roca caliza estaba salpicada de grises y púrpuras. Los rojos y naranjas impregnaban la colada de calcita y se derramaban por el suelo, cubriendo la mayoría de las rocas con un brillo rubí. Pasamos por encima y por debajo de rocas del tamaño de una casa, intentando evitar pisar depósitos profundos de arcilla carmesí. Me di la vuelta y le pregunté a Adrian, dibujando, "¿Cómo te sientes?". Con su típica suavidad y elocuencia, respondió: "Creo que es... sorprendente".

flood debris. Water from the surface heavily influences this place.
From there we went uphill through a steep lift tube. There were a few branches and side leads, only a few of which were mapped. We came to another pit lead, which remains unexplored. And above it, a tube passage cut across the ceiling going two ways. A breakdown obstacle cut off the main route we had taken at that point. It looked as if it could be free climbed, but we left it as a lead for another day.

The Shining Path (Reilly Blackwell):

With the Trifurcation going in three directions, having just mapped 700 m in its smallest branch, we were stoked. The team at Camp Six now included me (Reilly Blackwell), Sean Lewis, Colin Magee, Katie Graham, and Adrian Miguel-Nieto. Colin had just arrived; we had acquired him in a Junipers-Depot gear run the night before.

The middle direction of the Trifurcation is a phreatic lift tube 20-30m in diameter. It rises from the Trifurcation on a very steep slope of mud. On Mar 28th, as a group we agreed that Colin and Katie would be a good team to pioneer the slope climb. Colin was excited as always on sketchy climbing. That left me, Sean, and Adrian to go into the eastern lead, a passage that was smaller in diameter, but had a lot of air.

The Trifurcation took the air and sent it flying a few different directions. The gale-force wind of Too Good To Be True was diminished, but what remained was still very strong as we

Trepando por un lado de una empinada pendiente de rocas hasta la siguiente estación topográfica, Sean se detuvo en seco. “¡No vas a creer esto!” Me apresuré a alcanzarle y me quedé sin palabras. El suelo frente a nosotros era rojo y naranja y estaba cubierto de formaciones muy extrañas. Eran arbustos de aragonita que habían sido cubiertas por calcita, del mismo color que la omnipresente colada roja y naranja. Las puntas y los cristales seguían brillando en blanco, pero parecía que crecían en ramas ardientes. Pasamos mucho tiempo fotografiando la zona, que bautizamos como el Jardín de Otoño. Señalamos un camino para que no dañara ninguno de los delicados arbustos de cristal.

Después de pasar por el Jardín de Otoño, el pasaje parecía hacerse cada vez más grande. La mayoría de las rocas eran afortunadamente pequeñas, un cambio de carácter respecto a los clásicos y enormes derrumbes encontrados en otros lugares. Las rocas del suelo seguían siendo extrañamente multicolores, y encontramos enormes y antiguos baches en el lecho de roca. Había cicatrices en la roca donde se habían lanzado rocas contra ella. Poco después pasamos por otro túnel a la izquierda. Nos sorprendió escuchar el sonido del agua fluyendo, algo que no habíamos oído ni visto en muchos kilómetros de pasaje. Aunque este pasaje sólo tenía 3-4 m de diámetro, también tenía un buen flujo de aire. Lo recorrimos durante unas cuantas estaciones hasta llegar a un lugar en el que el agua desaparecía en el derrumbe, y decidimos volver al túnel principal.

started surveying the eastern-most lead. Our first few XLB stations took us through a smaller dip in the passage, covered in dark, slippery mud. Passage constrictions were rimmed with clustered bushes of sparkly white aragonite, contrasting with the dark mud. Sean climbed up a slippery breakdown slope and whooped, sending back a five-second echo. We emerged into a huge tunnel with a floor covered in medium breakdown boulders stained a deep red. Intense ochre clay fill intruded on one side of the room. Glad that I wasn’t sketching, I struggled to see the ceiling, where a tall dome dripped water steadily and filled the passage with mist.

Our next hundred meters of survey brought us more colors, more than I’d ever imagined a cave passage could hold. The limestone was streaked with gray and purple. The reds and oranges impregnated calcite flowstone and spilled across the floor, coating most of the boulders with ruby glitter. We passed over and under house-sized boulders, trying to avoid stepping in deep deposits of crimson mud. I turned around and asked Adrian, sketching, “How do you feel?” In his typically soft, eloquent way, he replied, “I think it is . . . astonishing.”

Clambering up the side of a steep rubble slope to set point, Sean stopped dead in his tracks. “You aren’t going to believe this!” Rushing to catch up with him, I was speechless. The floor in front of us was red and orange and covered in very strange formations. They were aragonite bushes that had been covered



Close up photo of one of the red-stained aragonite flowers in the Autumn Garden in the Shining Path borehole. This was but one of thousands of such individual structures in the area. Aragonite is polymorphous with calcite (having the same chemical composition). Wind and a specific humidity and temperature play a critical role in the formation of the mineral. Where there is no wind, there is usually no aragonite.

Fotografía de primer plano de una de las flores de aragonito teñidas de rojo en el Jardín de Otoño en el tunel de Sendero Luminoso. Esta fue solo una de las miles de estructuras individuales de este tipo en el área. El aragonito es polimorfo con la calcita (que tiene la misma composición química). El viento y una humedad y temperatura específicas juegan un papel fundamental en la formación del mineral. Donde no hay viento, no suele haber aragonito.

A partir de ahí, la mayor parte del pasaje estaba recubierto de calcita y brillaba débilmente. El suelo contenía rocas multicolores. Había arbustos de aragonita por todas partes; el camino brillaba ante nosotros. Adrián pensó en un nombre para el pasaje durante varios días, y finalmente se decidió por Sendero Luminoso.

Sendero Luminoso se dirigía hacia el norte, aparentemente imparable. La

by calcite, the same color as the ubiquitous red and orange flowstone. The tips and crystals still sparkled white, but they looked as if they grew on fiery branches. We spent a long time photographing the area, which we christened the Autumn Garden. We flagged a path through that wouldn't damage any of the delicate crystal bushes.

After passing through the Autumn Garden, the passage seemed to get

profundidad debajo de la superficie estaba disminuyendo rápidamente, porque la montaña descendía más rápido hacia el norte que el túnel de la cueva. Había unas cuantas ventanas grandes en el techo. Tras unos cientos de metros, nuestro gigantesco túnel tenía ahora casi 30x40 metros y se estaba convirtiendo en un cañón. Una sección presenta un lecho de roca en el suelo con grandes baches: un arroyo había fluido por aquí y había arrasado el suelo, dejando muy poco derrumbe. A partir de ahí, las cosas fueron mejorando. El suelo seguía cayendo mientras el techo se elevaba. Apenas podíamos creer lo que veían nuestros ojos, ya que la negrura nos llamaba más allá y más abajo. ¿Podría el pasajeo seco llevarnos hasta el potencial de profundidad de Cheve? ¿Tendríamos tanta suerte? Nuestras esperanzas eran altas; las cosas habían cambiado definitivamente desde que escapamos del derrumbe de Deja Thru. Adrián lo resumió: “Cheve es imparable”.

Después de mapear unos 800 m en el Sendero Luminoso, empecé a tener problemas para alcanzar el techo con el distanciómetro o verlo en absoluto. El suelo cayó frente a nosotros. Sean gritó y el eco duró más de diez segundos. Habíamos llegado al Salón de la Armonía.

Bajamos con delicadeza por una pendiente de rocas más pequeñas y llegamos al suelo de una enorme cámara. Las rocas del suelo eran relativamente pequeñas y habían sido distribuidas por las aguas de la inundación y recubiertas por una capa de lodo. Las paredes y el techo

larger and larger. Most of the boulders were mercifully small, a change in character from the classic huge collapses found elsewhere. The boulders on the floor remained strangely multicolored, and we found huge, ancient bedrock potholes. There were scars on the rock where boulders had been tossed against it. Very soon after that we passed another tunnel on the left. We were amazed to hear the sound of flowing water, something we hadn’t heard or seen in many kilometers of passage. Although this passage was only 3-4 m in diameter, it also had good airflow. We surveyed it for a few stations to a place where the water disappeared in the breakdown, and decided to move on back to the borehole. From there, most of the passage was coated in calcite and sparkled faintly. The floor contained multi-colored rocks. Aragonite bushes were everywhere; the path shone before us. Adrian thought about a name for the passage for several days, finally settling on Sendero Luminoso: The Shining Path.

The Shining Path was trucking north and seemingly unstoppable. The depth below the surface was decreasing rapidly, because the mountain was descending faster to the north than the cave tunnel. There were a few large windows in the ceiling. After a few hundred meters, our giant tunnel was now nearly 30x40 meters and becoming more of a canyon. One section features bedrock on the floor with big potholes: a stream had flowed through here and scoured the floor, leaving very little breakdown remaining. Things just kept getting better from there. The



One of the most amazing aspects of the March 28th discoveries was the presence of laterally branching boreholes, something not previously seen in Cheve. This "side tunnel," near station XLB22 leads nearly 400 m west to where it joins the Chasing Tail borehole (near the Frog Cemetery) in an area that remains relatively unexplored.

Uno de los aspectos más sorprendentes de los descubrimientos del 28 de marzo fue la presencia de pozos con ramificación lateral, algo que no se había visto antes en Cheve. Este "túnel lateral", cerca de la estación XLB22 conduce casi 400 m al oeste hasta donde se une al pozo Chasing Tail (cerca del cementerio Frog)

eran de un rojo intenso, con varios ramales altos apenas visibles a la luz de la Scurion de Adrián. La mayoría de nuestras luces no podían penetrar en la negrura y la niebla hasta el techo, situado a más de 85 m por encima de nosotros. Pasamos mucho tiempo en esta cámara, cantando y gritando mientras Adrian dibujaba. Nunca pude conseguir que el distanciómetro llegara al techo.

Al avanzar hacia el Norte, el techo se cortó repentinamente hacia abajo; el pasaje que salía del fondo de la Sala de la Armonía tenía sólo unos

floor continued to drop away while the ceiling soared above. We could scarcely believe our eyes as blackness beckoned beyond and below. Could dry passage take us all the way to Cheve's full depth potential? Would we just get that lucky? Our hopes were high; things had definitely changed since we escaped the Deja Thru breakdown. Adrian summed it up: "Cheve is unstoppable."

After mapping about 800m in the Shining Path, I started to have issues hitting the ceiling with the disto—or

10 m de altura y 15 m de ancho. El suelo era de lodo blando que cubría el pequeño derrumbe. Un pequeño arroyo descendía desde una cúpula a la derecha con bonitas formaciones de colada. Y entonces la pared descendió frente a nosotros, cerrando de golpe el paso. El pequeño arroyo se encontró con la pared, se encharcó y se hundió. Parecía increíble que el gigantesco túnel terminara tan bruscamente en este pequeño pasaje sin apenas flujo de agua. El pasaje iniciado freáticamente había hecho una "trampa en U", y esa trampa se había llenado de piedra y sedimentos. Seguramente el enorme túnel continúa al otro lado, pero podría haber cientos de metros de bloqueo impenetrable.

Sean y yo nos asomamos al pequeño espacio del pequeño sifón mientras Adrian introducía nuestros datos en Cave3D. Nos apiñamos alrededor de la pantalla de la tableta y grité cuando nos mostró la vista del perfil. El fondo de la Sala de la Armonía estaba unos metros por debajo del Sifón del Fuego, el anterior punto profundo de la cueva. ¡Habíamos superado la profundidad anterior de Cheve y estábamos en el nuevo punto profundo! Estábamos eufóricos. Acabábamos de realizar una jornada de prospección masiva, habíamos descubierto una de las salas increíblemente grandes de la cueva y, por fin, habíamos conseguido que Cheve fuera más profundo. Este objetivo de aumentar la profundidad había sido el centro de los esfuerzos de más de cincuenta personas durante más de dos meses, por no hablar de las décadas de esfuerzo que se han

seeing it at all. The floor dropped away in front of us. Sean whooped and the echo lasted for more than ten seconds. We had reached Harmony Hall.

We climbed delicately down a slope of smaller boulders, reaching the floor of a massive chamber. The rocks on the floor were relatively small and had been sorted by floodwaters and coated in a layer of mud. The walls and ceiling were deep red, with several high leads just barely visible by the light of Adrian's Scurion. Most of our lights could not penetrate the blackness and fog to the ceiling more than 85m above us. We spent a long time in this chamber, singing and hollering while Adrian sketched. I never could get the disto to hit the ceiling.

Moving forward North, the ceiling suddenly cut downward; the passage leaving from the bottom of Harmony Hall was only about 10m tall and 15m wide. The floor was soft mud coating the small breakdown. A small stream cut down from a dome on the right with pretty dripstone formations. And then the wall descended in front of us, slamming the passage shut. The tiny stream met the wall, pooled out, and sumped. It seemed unbelievable that the giant tunnel would terminate so abruptly in this little passage with barely any water flow. The phreatically initiated passage had made a "U trap," and that trap had been filled with stone and sediment. Surely the huge tunnel continues on the other side, but there could be hundreds of meters of impenetrable blockage.

dedicado a la exploración de toda la cueva. El equipo que nos precedió se había esforzado mucho, agotándose con largos desplazamientos y excavaciones en derrumbes, como lo habían hecho muchísimos equipos en la historia de la cueva. Sentimos mucho los miles de horas de trabajo que nos habían llevado hasta aquí y no podíamos esperar a informar éste éxito.

Sin embargo, también nos sentimos frustrados: lo imparable se había detenido. Estar bloqueados por un minisifón, una terminación repentina de un túnel masivo, con sólo siete metros de profundidad añadida; casi parecía una broma cruel. Adrián se quitó el casco y se metió en el agua, informando de que no era un sifón completo, pero sí un espacio aéreo extremadamente bajo. Debatimos durante algún tiempo sobre la posibilidad de desnudarnos e investigar el espacio aéreo bajo. Ya llevábamos once horas de viaje, nadie había traído ropa seca y nos estábamos quedando sin comida.

Dejando el sifón para otro día, investigamos un ramal superior cercano. Sean lo escaló e informó que no seguia y no tenía flujo de aire, y pusimos un par de estaciones en él. Observamos que el aire parecía haber desaparecido casi por completo en el Salón de la Armonía. ¿Podría el aire estar entrando en un ramal superior?

Finalmente, cansados y confusos pero todavía contentos, nos retiramos al ramal lateral con el arroyo y algo de aire, casi 800 m atrás. Mapeamos otros ~350 m que nos llevó a una zona de laberinto freático,

Sean and I peered into the low airspace in the tiny sump while Adrian entered our data into Cave3D. We crowded around the tablet screen and I shrieked when he showed us the profile view. The bottom of Harmony Hall was a few meters below Sifon del Fuego, the previous deep point of the cave. We had cracked the previous depth of Cheve and were standing in the new deep point! We were elated. We'd just done a massive survey day, discovered one of the cave's incredibly large rooms, and finally made Cheve deeper. This goal of extending the depth had been the focus of fifty-plus people's efforts, for more than two months—not to mention the decades of effort that have gone into exploring the entire cave. The team before us had pushed very hard, exhausting themselves with long commutes and breakdown digs, as had many, many teams in the cave's history. We felt acutely the thousands of hours of work that had put us here and couldn't wait to report a success. However, we were also frustrated—the unstoppable had stopped. To be stymied by a mini-sump, a sudden termination of a massive borehole, with just seven meters of depth added; it almost seemed like a cruel joke. Adrian took off his helmet and waded into the water, reporting that it wasn't a full sump, but it was extremely low airspace. We debated for some time about the possibility of stripping down and investigating the low airspace. Already eleven hours into the day, no one had brought dry clothes, and we were running low on food.



Reilly Blackwell hikes down the Shining Path borehole and into the beginning of Harmony Hall on March 29, 2021. The bright red-colored rocks to the left are similar to the ones that give the aragonite at the Autumn Garden its unusual color. We have calculated that this tunnel is approximately 600 m below the town of San Miguel Santa Flor.

Reilly Blackwell camina por el tunel de Sendero Luminoso hasta el comienzo de la Sala de Armonía el 29 de marzo de 2021. Las rocas de color rojo brillante a la izquierda son similares a las que le dan al aragonito en el Jardín de Otoño su color inusual. Hemos calculado que este túnel está aproximadamente a 600 m por debajo del pueblo de San Miguel Santa Flor.

más tarde llamada Cementerio de Ranas. Esto era lodoso y confuso, pero contenía muchas formaciones de lodo interesantes y arbustos de aragonita de más de 22 cm de largo. Finalmente, pasada la medianoche, dejamos este pasaje y regresamos al Campamento 6. Con un kilómetro más de distancia que cubrir, todo cuesta arriba, estaba felizmente agotada cuando nos instalamos para cenar. Adrián había dibujado 78 estaciones y 1,4 km, en su mayoría de grandes túneles, consolidando su estatus de monstruoso talento mapeando.

Leaving the sump for another day, we investigated a high lead nearby. Sean climbed it and reported that it didn't go and had no airflow, and we put a couple shots into it. We noted that the air seemed to be almost entirely gone in Harmony Hall. Could the air be going into a high lead above?

Finally, tired and confused but still happy, we retreated to the side lead with the stream and some air, almost 800 m back. We mapped another ~350 m in the side lead, which led us to a phreatic maze area, later

Al reunirnos con Colin y Katie en la Trifurcación, nos enteramos de las buenas noticias: su pasaje también había ido como un tiro, con lo que habían conseguido 750 m en lo que llamaron Persiguiendo la Cola. Como equipo de cinco personas, habíamos añadido 2,1 km a Cheve en doce horas y habíamos hecho la cueva más profunda.

Después del Sendero Luminoso (Sean Lewis)

Los días siguientes no produjeron resultados tan épicos; fue difícil superar Sendero Luminoso, Persiguiendo la Cola y el Salón de la Armonía. Nuestra atención se centró en el mapeo detallado de los pasajes laterales.
Al día siguiente de encontrar Sendero Luminoso, continuamos en el Cementerio de las Ranas el 29 de marzo con Bev y Mowgli para topografiar otros 300 m. Acababan de llegar después de organizar el desorden de la falta de topografía del derrumbe Escape de prisión, que tristemente les había hecho perderse nuestro día de prospección de 2 km. Los cuatro topografiamos varios centenares de metros de bonito pasaje en el Cementerio de Ranas. La zona fue nombrada así por un par de esqueletos de rana secos descubiertos cerca de uno de los alimentadores y un par de extrañas cúpulas de breccia. El pasaje del Cementerio de Ranas se dirigía hacia el este a un tiro, con un laberinto freático en la zona y atravesando el túnel del cañón. El flujo de aire parecía ir en esta dirección, así como subir a dos alimentadores. Uno de ellos, en XEE16, tenía un flujo de

named Frog Cemetery. This was muddy and confusing, but contained many interesting mud formations and leggy bushes of aragonite more than 9” long. Finally, past midnight, we left this passage going and made the commute back to Camp 6. With an additional kilometer of distance to cover, all uphill, I was happily exhausted by the time we settled in for dinner. Adrian had sketched 78 stations and 1.4 km, mostly breakdown-floored borehole, cementing his status as a monster sketching talent.

Meeting up with Colin and Katie at the Trifurcation, we heard the good news—their lead had also gone like gangbusters, resulting in 750 m in what they named Chasin’ Tail. As a team of five we had added 2.1 km to Cheve in twelve hours and made the cave deeper.

After the Shining Path (Sean Lewis)

The ensuing days did not produce such epic results; it was hard to top Sendero Luminoso, Chasin’ Tail, and the Harmony Hall. Our focus shifted to detailed mapping of side passages.

On the day after we found Shining Path, we continued in the Frog Cemetary on Mar 29 with Bev and Mowgli to map another 300 m. They had just arrived after cleaning up a mess from the lack of survey sketches from Prison Break, which had sadly led them to miss our 2 km survey day. The four of us mapped several hundred meters of nice passage in Frog Cemetery. The area was named after a pair of dried out frog skeletons

aire especialmente fuerte, pero no fue explorado más allá de un paso estrecho. El aire se dirigía hacia las cascadas aquí, probablemente hacia la superficie para completar un bucle de convección con un kilómetro de elevación entre las entradas. Algo de aire también subió a la continuación del pasaje. Mientras tanto, el mismo día, Katie, Colin y Adrian exploraron la corriente de agua del Salón de la Armonía hasta un sifón, ganando cuatro metros de profundidad para la cueva. Cuando trazamos los datos del Cementerio de Ranas, éste se encontraba a sólo unos metros del final del tiro final de Persiguiendo la cola de Katie y Colin. Katie, Colin y Mowgli fueron y realizaron la conexión al día siguiente, completando un enorme bucle. Quedan muchos ramales laterales en el Cementerio de Ranas.

A continuación, el 30 de marzo, fuimos a mapear una escalada por encima de una cascada de colada en la parte inferior del Salón de la Armonía. Sean escaló una cascada de colada con buen aire que va a una habitación que se convirtió en la topografía XEK. Contenía un lago y una regadera desde el techo. La corriente eventualmente seguía hacia abajo para convertirse en el sifón del Salón de la Armonía. La retroalimentación de sedimentos de la regadera podría ser la fuente del sedimento en el suelo del Salón de la Armonía. A la vuelta de la esquina, el agua también fluía hacia un hermoso sifón azul, situado 15 metros por encima del sifón terminal del Salón de la Armonía. Una ventana del XEK se abría por encima de una gran pendiente de lodo en el Salón de la Ar-

discovered near one of the infeeders and a pair of strange breccia domes. Frog Cemetery passage headed east to an overlook of a pit, with a phreatic maze in the area and going canyon tunnel across the pit. The airflow seemed to be going this way, as well as going up two infeeders. One, at XEE16, had particularly strong airflow, but was not pushed past a breakdown choke. The air was headed up the waterfalls here, likely to the surface to complete a convection loop with a km of elevation between the entrances. Some air also went up to the continuation of the passage. Meanwhile, the same day, Katie, Colin, and Adrian pushed the stream out of Harmony Hall to a sump, gaining four meters of depth for the cave. When we plotted the data from Frog Cemetery, it was only meters away from the end of Katie and Colin's Chasin' Tail pit. Katie, Colin, and Mowgli went and made the connection the next day, completing a huge loop. Many side leads remain off Frog Cemetery.

Next, on Mar 30, we went to map a climb above a flowstone cascade at the bottom of Harmony Hall. Sean climbed an upsloping flowstone cascade with good air going to a room that became the XEK survey. It contained a lake and a showerhead from the ceiling. The stream eventually fed down to become the Harmony Hall sump. Backflooding of sediment from the shower head here might also deliver the sediment in the floor of Harmony Hall. Around the corner, water also flowed into a beautiful blue sump, perched 15 meters above the terminal Harmony Hall sump. A window in XEK opened above a big mud



Looking up and out (back towards C6) in the massive Harmony Hall chamber at the end of the Shining Path borehole. Width reaches 60 m and height at the ceiling is 75 m. The tunnel coming from C6 can be seen at upper right. All of the smaller rocks in the center are covered in a thin layer of mud.

Mirando hacia arriba y hacia afuera (hacia C6) en la enorme cámara Salón de Armonía al final del tunel de Sendero Luminoso. El ancho alcanza los 60 m y la altura hasta el techo es de 75 m. El túnel que viene de C6 se puede ver en la parte superior derecha. Todas las rocas más pequeñas del centro están cubiertas por una fina capa de lodo.

monía, lo que significaba que habíamos ganado terreno en una eventual escalada a la ventana más grande del techo del Salón de la Armonía. Aquí había algunas formaciones direccionales y una ligera corriente de aire. Una pequeña chimenea (~1 m de diámetro) en el techo por encima de la regadera XEK quedó sin escalar al final de la expedición. Requiere una escalada de 10 m y una travesía en un techo horizontal.

Reilly y yo hicimos un día más de trabajo en Beetlejuice el Día de los Inocentes. Este fue uno de los viajes

slope in Harmony Hall, which meant we had gained ground on an eventual climb to the largest window in the ceiling of Harmony Hall. There were some directional formations here and slight airflow. A small (~1 m diameter) chimney in the ceiling above the XEK Showerhead remained unclimbed by the end of the expedition. It would require a 10 m climb and a traverse on a horizontal ceiling.

Reilly and I did one more day of work in Beetlejuice on April Fool's Day. This was one of the most disappointing trips of our time in Camp

más decepcionantes de nuestro tiempo en el Campamento 6. Pude escalar unos cuatro metros utilizando una chimenea difícil y un pequeño paso estrecho. Después de armar la escalada, realmente sólo había una forma de proceder. Seguí buscando con ahínco un camino hacia arriba en el tubo que podía ver desde abajo, que parecía estar por encima del derrumbe, pero no pude encontrar ninguno. Finalmente llegamos a un cañón estrecho que iba hacia el norte y que conducía a un pozo que tomaba un flujo de aire decente. Las paredes limpias y con pequeñas rizaduras indicaban un flujo fuerte y rápido aguas abajo en este pozo. Estas señales, ya que estábamos por encima y en la misma línea que el arroyo principal del Cheve, eran emocionantes. El tiro tenía unos 18 m y era muy estrecho, con una anchura media de 0,5 a 0,3 m. Una fisura demasiado estrecha para empujarla continuaba al norte del tiro a medio nivel. En el fondo había un pequeño pasaje que se dirigía al norte y que me hizo sentir como si estuviera en Kentucky... 0,5-2 m de altura, 0,5 m de ancho. Lo más importante es que el pasaje del fondo apenas tenía flujo de aire. La estrecha fisura que atraviesa el tiro debe tomar el flujo de aire que sentimos en la parte superior, aparentemente demasiado estrecho para empujar. Al final de la jornada dejamos de mapear en unas gateras con lodo que parecían estar secas y abandonadas desde hacía mucho tiempo. Dejamos el tiro armado. Un objetivo principal para un viaje de vuelta es el tubo por encima de la escalada. Yo estimaría que el tubo tenía probablemente 5 m de diámetro, con un piso

6. I was able to climb up about four meters using a difficult chimney and tiny squeeze. After rigging the climb, there was really only one way to proceed. I kept looking hard for a way upward into the tube I could see from back below, which seemed to sit over the breakdown, but couldn't find one. Eventually we came to a narrow canyon going north that led to a pit taking decent airflow. Clean washed small scallop bedrock walls indicated heavy and rapid flow downstream into this pit. These signs, since we were above and on the same line with the main Cheve stream, were exciting. The pit was about 18 m and was very narrow, averaging 0.5 to 0.3 m wide. A fissure too narrow to push continued north of the pit at mid-level. At the bottom was a tiny passage headed north that made me feel like I was in Kentucky . . . 0.5-2 m high, 0.5 m wide. Most importantly, the passage at the bottom had hardly any airflow. The narrow fissure across the pit must take the airflow we felt at the top, seemingly too tight to push. At the end of the day we stopped surveying in some very muddy crawls at the bottom which looked like they had been dry and abandoned for a long time. We left the pit rigged. A prime target for a return trip is the tube lead above the rigged climb. I would estimate the tube was probably 5 m in diameter, with a breakdown floor. A future trip could de-rig our pit as the first thing and use the rope for permarigging the route into the aid climb into this upper tube.

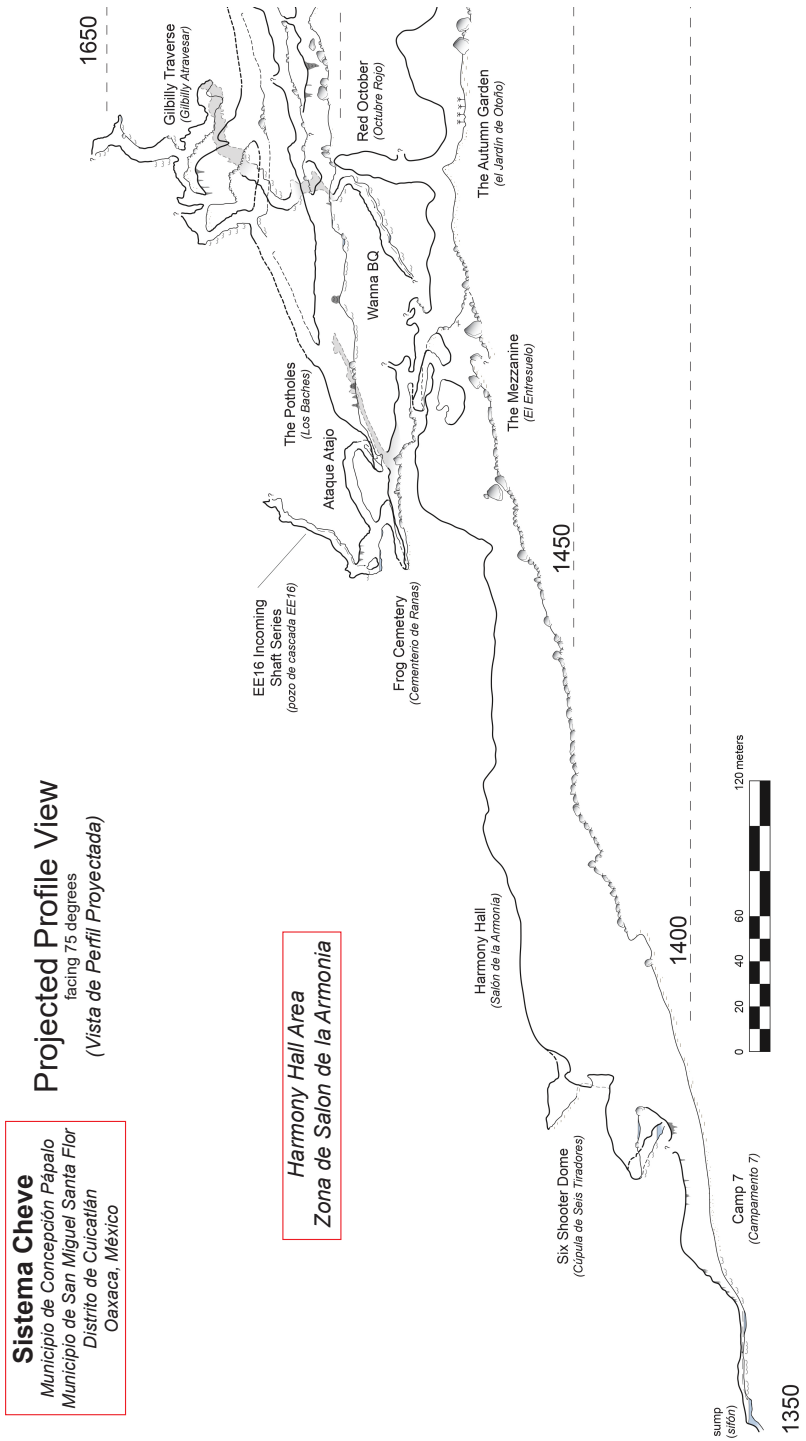
By early April, it was becoming clear that the most promising leads remaining seemed to be the climbs

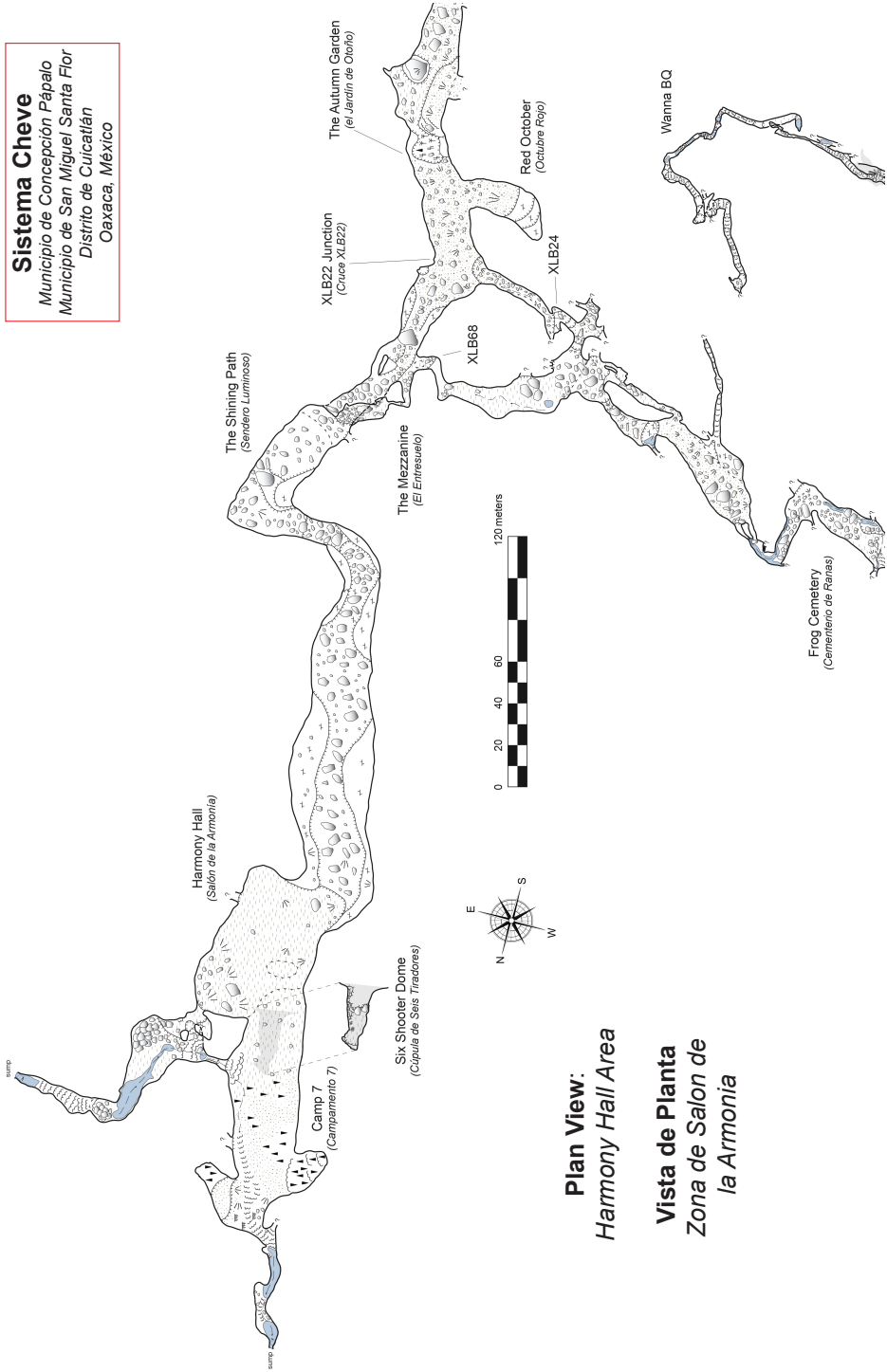
de derrumbe. En un futuro viaje se podría desarmar nuestro pozo como primera cosa y utilizar la cuerda para armar la ruta en la escalada en este tubo superior.

A principios de abril, estaba claro que los pasajes más prometedores que quedaban parecían ser las escaladas en el Salón de la Armonía. Había muchas pruebas convincentes de que éstas podrían seguir. Aparte del hecho de que el flujo de aire en el Sendero Luminoso desaparece alrededor del punto en el que se empieza a descender por la empinada rampa de derrumbe del Salón de la Armonía, la "línea de lodo" en ahí es abrupta, cubriendo el derrumbe hasta una cierta elevación en la sala. ¿Podría ser que el Salón de la Armonía se llenara de agua como una pila de fregadero, con un desagüe en lo alto de la pared? Sólo había una manera de averiguarlo: una escalada masiva. Así que, para nuestro último esfuerzo desde el Campo 6, Reilly y yo comenzamos la primera de las grandes escaladas el 2 de abril, después de conseguir finalmente el equipo necesario por la cadena de suministros. Tardamos dos días en terminar la escalada. Fue bastante salvaje, escalar con la negrura detrás de mí y un eco gigante. El primer día, a pocos metros del borde inclinado de la escalada, me quedé sin batería sobre las 22:30 y tuve que poner un anclaje más y descender. El segundo día, con mucha antelación, llegué a una alcoba de lodo. Reilly y yo terminamos el reconocimiento XRO, 17 m por encima de la ventana donde empezamos. Esto se convirtió más tarde en el inicio de una gran escalada en Harmony Hall. There was a lot of compelling evidence that these might go. Aside from the fact that the airflow in Shining Path disappears around the point where you begin to descend the steep breakdown into Harmony Hall, the "mud line" in Harmony Hall is abrupt, covering the breakdown up to a certain elevation in the room. Could it be that Harmony Hall filled up with water like a sink basin, with an overflow drain high on the wall? There was only one way to find out: a massive aid climb. So, for our final effort from Camp 6, Reilly and I started the first of the big aid climbs on April 2nd, after finally getting the necessary gear down the pipeline. It took us two days to finish the climb. It was pretty wild, climbing with blackness behind me and a giant echo. The first day, a few meters from the sloping edge of the climb, I ran out of battery around 10:30 PM and had to set one more anchor and descend. The second day, with much anticipation, I topped out to a mud alcove. Reilly and I finished the XRO survey, 17 m above the window where we started. This later became the start of a big climb (Six Shooter Dome) to the best looking climbing lead in Harmony Hall.

Next two pages: plan and profile maps showing the area around Harmony Hall and the northern limit of exploration in 2021.

Próximas dos páginas: mapas de planta y perfil que muestran el área alrededor de la sala de armonía y el límite norte de exploración en 2021.


Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
Projected Profile View
facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)
Harmony Hall Area
Zona de Salon de la Armonia
1650
1450
1400
1350
Gilbilly Traverse
(Gilbilly Atravesar)
Red October
(Octubre Rojo)
The Autumn Garden
(el Jardín de Otoño)
Wanna BQ
The Potholes
(Los Bachtes)
Ataque Atajo
The Mezzanine
(El Entresuelo)
EE16 Incoming
Shaft Series
(pozo de cascada EE16)
Frog Cemetery
(Cementerio de Ranas)
Harmony Hall
(Salón de la Armonia)
Six Shooter Dome
(Cúpula de Seis Tiradores)
Camp 7
(Campamento 7)
sump
(sifón)
0
20
40
60
120 meters
Elevation above Mean Sea Level
(Elevación sobre el nivel medio del mar)



Plan View:
Harmony Hall Area

Vista de Planta
Zona de Salon de la Armonia

lada (Six Shooter Dome), la escalada con mejor aspecto del Salón de la Armonía.

Conclusiones:

La cueva más allá del Campamento 6 ya no sigue las antiguas reglas. Ya no tenemos una cueva lineal de varios niveles, en la que dominan las fallas y todo lo que había que hacer era seguir el aire entre los bloques de roca. Se están produciendo ramificaciones complejas, algunas de las cuales se formaron bajo una presión hidráulica significativa suficiente para crear tubos de elevación freática de proporciones monstruosas. También hay un desarrollo laberíntico en forma de distribuidor. Esta zona de la cueva es lo suficientemente compleja como para que sea necesario realizar un mapeo minucioso para obtener datos estructurales y hacer un seguimiento de todos los pasajes presentes. Es esencial mantener un registro de calidad, ya que pueden esconderse pasajes que podrían ir a la superficie, encontrar un camino alrededor del final del Salón de la Armonía, llevar a una nueva ruta de vuelta a la corriente principal de Cheve, continuar la cueva hacia el norte o cualquiera de los anteriores.

El aire más allá de la Trifurcación ya no es fácil de seguir. Cualquier lugar en el que el agua se abre paso en el sistema proporciona una ruta para que el aire viaje también hacia arriba, como vimos en el XEE16. Una vez bajo el valle del río San Miguel, los alimentadores de la superficie crearán muchas corrientes pequeñas. Parte del flujo de aire también se dirige potencialmente a entradas

Conclusions:

The cave beyond Camp 6 is no longer following the old rules. No longer do we have a several-level linear cave, where faults dominate and all you had to do was follow air between boulders. Complex branching is taking place, some of which was formed under significant hydraulic pressure sufficient to create phreatic lift tubes of monstrous proportions. Distributary maze-like development is also present. This area of the cave is now complex enough that thorough mapping is required to bring back structural data and keep track of all leads present. Quality record keeping is essential, as leads may be hiding which could go to the surface, find a way around the end of at Harmony Hall, lead to a new route back to Cheve's main stream, continue the cave north, or any of the above.
The air beyond the Trifurcation is no longer easy to follow. Any place where water makes its way into the system provides a route for air to travel up also, as we saw at XEE16. Once under the San Miguel River Valley, infeeders from the surface will

Opposite page: Colin MaGee studies in incoming small waterfall in the Frog Cemetery tunnel. The falling water has cleaned off the gray rock in front of Colin, but spray has led to the formation of a decorated column to the right.

Página opuesta: Colin MaGee está estudiando una pequeña cascada entrante en el túnel del Cementerio de Ranas. El agua que cae ha limpiado la roca gris frente a Colin, pero el rocío ha provocado la formación de una columna decorada a la derecha.



aún más bajas. Queda por ver qué fracción del aire va en esa dirección.

Algunas de las escaladas en la profundidad del sistema siguen siendo objetivos interesantes. El propio Sendero Luminoso podría tener algunas escaladas altas a lo largo de él, y queda una cerca de la unión con el Cementerio de las Ranas y el Sendero Luminoso que continúa como un gran tubo que requiere equipo para alcanzarlo. Beetlejuice sigue siendo un objetivo interesante para una escalada y un descenso. La regadera en XEK del Salón de la Armonía también podría ser escalada. También hay una escalada en el techo superior del Salón de la Armonía. Otros equipos tendrán otros pasajes que explorar. Sólo hemos explorado los ramales principales y queda mucho por hacer incluso después de varias semanas más de trabajo en el campamento 6.

create many small streams. Some of the airflow is also potentially heading to even lower entrances. It remains to be seen what fraction of the air is going that way.

Some of the climbing leads down deep remain interesting targets. The Shining Path itself might have some high climbs along it, and one remains near the junction with Frog Cemetery and Shining path which continues as a large tube requiring aid to reach. Beetlejuice remains an interesting target for a climb and a pit descent. The shower head in Harmony Hall's XEK could also be climbed. There is also still a climbing lead at the very top ceiling of Harmony Hall. Other teams will have other leads to push. We only touched the first generation leads and much remains to be done even after several more weeks of work at Camp 6.

4 Campo de entrenamiento mochila amarilla: un borrón de tres meses bajo tierra



Katie Graham

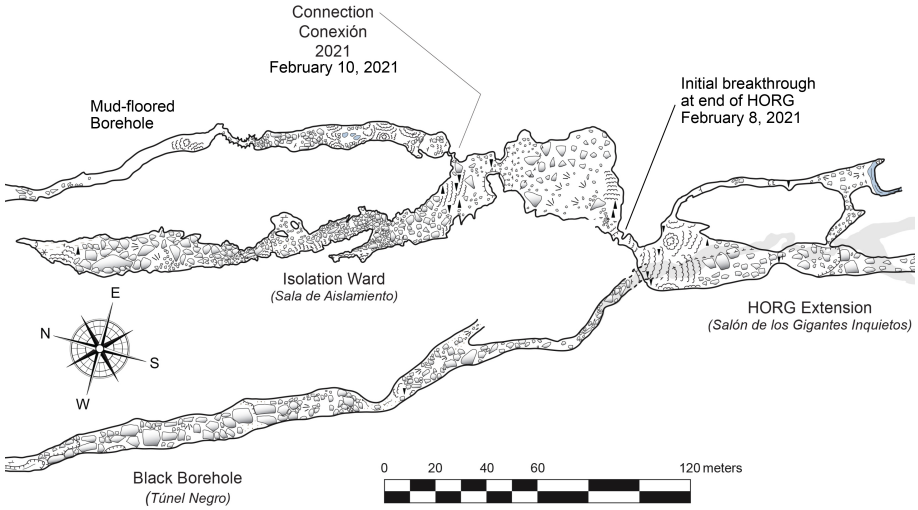
4 Yellow Bag Bootcamp: A Blur of Three Months Underground

Había muchos objetivos prioritarios para la expedición del Sistema Cheve de 2021, y la conexión del Túnel de Suelo de Lodo con el Tiro de Colada era uno de ellos porque proporcionaría un atajo enorme entre los campamentos 2 y 3. Los miembros de ambos campamentos urdieron un plan por radio el 11 de febrero de 2021. La mayor parte de mi equipo estaba saliendo de la cueva, así que yo debía ir sola a la recién descubierta “Sala del Aislamiento” y Jordan Toles y Sean Lewis comenzarían a excavar desde el lado del Campamento 3 en el Túnel de Suelo de Lodo. Yo me pasearía por allí y, con suerte, los oiría trabajar y luego Colin Magee y Gerardo Morrill vendrían desde el Campamento 3 para viajar conmigo de vuelta al Campamento 3. Sorprendentemente, el plan funcionó a la perfección.

Oí los gritos de Sean y Jordan en cuanto entré en la Sala del Aislamiento. Corrí hasta la grieta en la pared y descubrí que podíamos hablar a través de la constricción. Volví a coger una palanca y una pala justo cuando llegaron Gerardo y Colin. Se pusieron en modo de asalto total. Cavamos agresivamente durante doce horas. La palanca arrancó grandes segmentos, e hicimos

There were many high priority objectives for the 2021 Sistema Cheve expedition and connecting the Mud-Floor Borehole to the Flowstone Drop was one of them because it would provide a massive shortcut between Camps 2 and 3. Members from both camps hatched a plan over the radio Feb 11, 2021. Most of my team was exiting the cave, so I was to go alone to the newly discovered “Isolation Ward” and Jordan Toles and Sean Lewis would start digging from the Camp 3 side at Mud-Floor Borehole. I would wander around and hopefully hear them working and then Colin Magee and Gerardo Morrill would come from Camp 3 to travel with me back to Camp 3. Shockingly, the plan worked perfectly.

I heard Sean and Jordan shouting as soon as I walked into the Isolation Ward. I ran right up to the crack in the wall and discovered that we could talk through the constriction. I went back to get a crowbar and shovel just as Gerardo and Colin arrived. They went into full assault mode. We aggressively dug for twelve hours. The crowbar peeled off big segments, and we did chain gangs to move the rock further away. We were very motivated to get through the narrow fracture because the other side



An early success of the expedition was the discovery of the Isolation Ward beyond the HORG extension (which had been known since 1990). Teams working from C3 then began searching for a connection via the Mud-floored Borehole while teams from C2 walked to various places in the Isolation Ward hoping to hear a voice connection. A physical connection was finally made on February 10.

Uno de los primeros éxitos de la expedición fue el descubrimiento de la Sala de Aislamiento más allá de la extensión HORG (que se conocía desde 1990). Los equipos que trabajaban desde C3 comenzaron a buscar una conexión a través del Tunel con Piso de Barro, mientras que los equipos de C2 caminaron a varios lugares en la Sala de Aislamiento con la esperanza de escuchar una conexión de voz. Finalmente se hizo una conexión física el 10 de febrero.

cuadrillas de cadenas para sacar las rocas. Estábamos muy motivados para atravesar la estrecha fractura porque el otro lado estaba a sólo media hora de nuestras camas. Pero a las 2:30 de la madrugada estábamos con los ojos vidriosos y mirando al espacio. Admitiendo que no íbamos a conseguir pasar esa noche, volvimos a atravesar el Túnel Negro y nos metimos en la cama a las 5 de la mañana. Seis horas más tarde, volvimos a atravesar el Túnel Negro, que era como un déjà vu, y nos pusimos a trabajar. Éramos un equipo en una misión, y lo íbamos a lograr ese día. El equipo del lado del Túnel de Suelo

was only half an hour from our beds. But at 2:30am we were glassy-eyed and staring into space. Admitting we weren't going to make it through that night, we went back through the Black Borehole and crawled into bed at 5:00 in the morning. Six hours later, we traveled back through the Black Borehole, which was just like Déjà vu, and got working. We were a team on a mission, and we were going to get through that day. The team on the Mud Floor Borehole side had already made progress when we arrived, and within a couple hours, we were through. We ate cheese to celebrate our victory and spent the days



A resupply team passes through the Isolation Ward enroute to C3 in early February, 2021. The new route shortened travel time between C2 and C3 by as much as 90 minutes. The traditional Black Borehole route was derigged.

Un equipo de reabastecimiento pasa por la Sala de Aislamiento en ruta hacia C3 a principios de febrero de 2021. La nueva ruta acortó el tiempo de viaje entre C2 y C3 hasta en 90 minutos. Se desarmó la ruta tradicional del Tunel Negro.

de Lodo ya había avanzado cuando llegamos, y en un par de horas habíamos terminado. Comimos queso para celebrar nuestra victoria y pasamos los días siguientes optimizando la ruta mediante la prospección, la señalización, el armado y la realización de excavaciones adicionales para asegurarnos de que era suficientemente segura para ser utilizada como ruta principal.

Se dedicó mucho tiempo a mejorar la seguridad de las rutas durante toda la expedición. Añadimos cuerdas adicionales a muchos pasos, lo que benefició a toda la expedición porque cada viaje de transporte fue más

after optimizing the route by surveying, flagging, rigging and conducting additional digging to make sure that it was adequately safe to be used as a trade route.

A lot of time was spent on improving route safety throughout the expedition. We added additional ropes to many passages, which then benefited the entire expedition because every shuttle trip was faster and less tedious. The time and energy saved overall for each spot that was improved was substantial for the expedition. Explorers tend to “exploration rig” (aka rig minimally and free climb routes that would otherwise

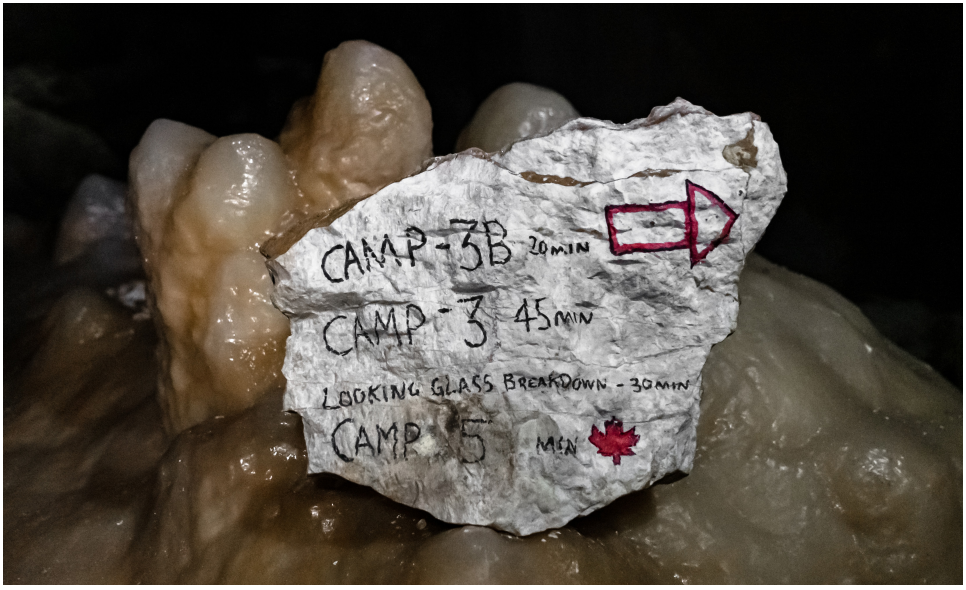


The new route to C3 now involves a 50 m descent from the Mud Floored Borehole into the AS Borehole.

La nueva ruta a C3 ahora implica un descenso de 50 m desde el Túnel de Piso de Barro hasta el Túnel Arne Saknussemm.

rápido y menos tedioso. El tiempo y la energía que se ahorró en general por cada punto que se mejoró fue sustancial para la expedición. Los exploradores tienden a hacer "armado de exploración" (es decir, equipar mínimamente y escalar libremente rutas que de otro modo serían difíciles con una mochila pesada) cuando están por primera vez en un nuevo pasaje. Pero, en última instancia, es más rápido si hicieran un "armado de expedición" [colocar cuerdas libres de roces y fáciles de usar para alguien cansado y que arrastra una mochila pesada] la primera vez, mientras el explorador está allí. Esto desalentaría las maniobras arriesgadas. En muchos casos, se utilizó un armado mínimo de estilo

be difficult with a heavy pack) when they are first in a new passage. But it is ultimately faster if they would "expedition rig" [rig ropes free from rubs and easy to use for someone tired and hauling a heavy bag] the first time, while the drill is there. This would discourage risky maneuvers. In multiple instances, minimal exploration-style rigging was utilized and the drill continued to get pushed further into a cave, never to be seen again. Rigging improvements were often delayed or the logistics to re-do it were suboptimal (different drill comes from elsewhere and has to go back). The simple answer for the future is therefore to have team members act as quality control for what qualifies as 'expedition rigging'



"Road Sign" in the Isolation Ward now points the way to the connection, and the new main route to C3.

La "señal de tráfico" en la Sala de Aislamiento ahora señala el camino a la conexión y la nueva ruta principal a C3.

de exploración y el taladro siguió adentrándose en una cueva, para no volverlo a ver. Las mejoras en el armado a menudo se retrasaban o la logística para volver a hacerlo no era óptima (el taladro viene de otro lugar y tiene que volver). Por lo tanto, la respuesta sencilla para el futuro es que los miembros del equipo actúen como control de calidad de lo que se considera "armado de expedición" y "pasaje de expedición". Sabemos cuáles son los estándares de Cheve; hacerlo bien a la primera.

Tomarse el tiempo de añadir armado adicional, como pasamanos y señalamientos, reduce el riesgo de pasar por alto algo. A lo largo de una expedición, esto equivale a menos exposición, menos lesiones y menor gravedad. Lo cual es análogo al

and 'expedition size' passage. We know what Cheve standards are; do it right the first time.

Taking the time to add extra infrastructure like handlines and flagging lowers the risk of moving through passage. Over an expedition, this equals less exposure, less injuries and decreased severity. Which is analogous to skiing: wherever possible, make passage into green runs because leaving them as black-diamon runs exposes too many people to unnecessary risk. The choice to make a blue run passage into green can be a balance of resources vs effort expected at the final outcome.

Feet issues were an ongoing problem for expedition participants. The cave is very dry beyond the Swim Gym, so rubber boots were not that

esquí: siempre que sea posible, haz el paso a las pistas verdes porque dejarlas como pistas de diamante negro expone a demasiada gente a un riesgo innecesario. La elección de convertir una pista azul en verde puede ser un equilibrio entre los recursos y el esfuerzo esperado en el resultado final.

Los problemas de los pies fueron una situación constante para los participantes en la expedición. La cueva es muy seca más allá del Gimnasio de Natación, por lo que las botas de goma no eran tan útiles y creaban un problema generalizado de hongos en los pies. La gente empezó a dejar sus calcetines de neopreno en el campamento 3. En mis últimos viajes, me limité a llevar botas de montaña y calcetines normales, aceptando el frío adicional al atravesar los pasajes húmedos y renunciando a la protección de los tobillos que proporciona el neopreno.

A medida que nos adentramos en las profundidades, la abrasión por el roce de la tierra en los pies de la gente era algo habitual y expulsó a algunas personas de la cueva. Los participantes en la expedición deben lavarse los pies y los calcetines con regularidad, a diario si lo necesitan, y dejar que los pies respiren en el campamento.

Me sorprendió el número de artículos personales que se solicitaron por radio. La opción de solicitar algo es una gran ventaja para la seguridad y la logística de la expedición, pero creo que se abusó de ella. La gente debería entrar en la cueva con suficiente batería para todo su viaje, no

useful and created a widespread problem with foot fungus. People started leaving their neoprene socks at Camp 3. For my last few trips, I just wore hiking boots and regular socks, accepting the extra chill going through wet passages and foregoing the ankle protection that neoprene provides.

As we got deeper, abrasion from dirt rubbing hot spots in people's feet was a regular occurrence and chased a few people out of the cave. Expedition participants should wash their feet and socks regularly, daily if they need it, and let their feet breathe around camp.

I was shocked by the number of personal items that were requested on the radio. The option to request something is a huge benefit for safety and logistics of the expedition, but I think it was abused. People should go into the cave with sufficient battery power for their whole trip, they should not be reliant on camp batteries to recharge their caving lights. They should not be begging for more military batteries to get themselves out of the cave.

Much later in the expedition after the Mud-Floor Borehole connection, Riley Blackwell, Adrian Nieto, Sean and I were in the maze past Camp 5 that is "Deja Thru" trying to mop up survey leads that were just a bunch of ways between boulders. Each mop up segment was just four survey shots and then would pinch out. We started surveying a side lead near "Sloppy Thirds". Sean was further up the lead moving rocks to pass through a very tight squeeze. After

deberían depender de las baterías del campamento para recargar sus lámparas. No deberían estar mendigando más baterías militares para salir de la cueva.

Mucho más tarde en la expedición, después de la conexión del Túnel de Suelo de Lodo, Reilly Blackwell, Adrian Miguel-Nieto, Sean y yo estábamos en el derrumbe más allá del campamento 6, llamado “Déjà Thru” tratando de revisar las diferentes rutas entre estos bloques de roca. Cada ruta era sólo cuatro tiros del distanciómetro y luego se terminaba. Empezamos a inspeccionar un pasaje lateral cerca de “Sloppy Thirds”. Sean estaba más arriba en la ruta moviendo rocas para pasar a través de un paso muy estrecho. Después de escalar dos metros por encima de una roca y doblar por una esquina en la dirección opuesta, hubo un respiro temporal en una sala en la que pudimos estar de pie. Luego subimos por una rampa y entramos en un tubo ascendente y estrecho. Fue una topografía incómoda y lenta.

“¡Reilly, Reilly!” Sean gritó finalmente. Por primera vez en días, había un tono positivo en su voz. Apuramos nuestra topografía para comprobar su progreso, escuchando a Sean gritar en una enorme cámara con eco. A través de otro paso muy pequeño, emergimos al otro lado. Nos quedamos boquiabiertos. A medida que Reilly, Adrian, Sean y yo inspeccionábamos, el pasaje se hacía más grande e impresionante. Lo llamamos “Regalo de Oestra”, en honor a Dave Stone. Después de un par de días de exploración, llegamos al “Salón de la Trifurcación” con dos

climbing two meters above a fin and around a corner the opposite direction, there was temporary reprieve in a room we can stand up in. Then we climbed up a loose slope and into a tight, loose upward trending tube. It was an awkward, slow survey.

“Reilly, Reilly!” Sean cried finally. For the first time in days, there was a positive tone in his voice. We hustled our survey to check out his progress, listening to Sean hoot into a huge echo chamber. Through another very small squeeze, we emerge on the other side. Our jaws dropped. As Reilly, Adrian, Sean and I surveyed, the passage got larger and more impressive. We named it “Oestra Present”, in honor of Dave Stone. After a couple days of survey, we arrived at the “Trifurcation” with 2 main leads and a third more obscure lead. Choosing the obscure lead, we followed a phreatic tube down into a fractured network of scalloped passages. I spotted a beetle and Sean pointed his camera at it. The beetle hid from the light. I called to him “Beetlejuice, Beetlejuice, Beetlejuice” and the passage took that name after we roared with laughter. Very nearby, we came to a light-purple mushroom and pale-pink mycelium carpeting the silt floor. It was a productive day with interesting finds, but we were excited to get started on the main leads off Trifurcation.

After a day of shuttling provisions, we gained Colin Magee and split into two survey teams. Sean, Reilly and Adrian headed north, a more obvious way from the Trifurcation. I went with Colin and navigated a steep mud slope into an impressive 50m diam-



pasajes principales y un tercero más oscuro. Al elegir el pasaje oscuro, seguimos un tubo freático hacia abajo en una fracturada red de pasajes con rizaduras. Vi un escarabajo y Sean lo apuntó con su cámara. El escarabajo se escondió de la luz. Le llamé “Beetlejuice, Beetlejuice, Beetlejuice” y el pasaje tomó ese nombre después de que rugiéramos de risa. Muy cerca, encontramos un hongo de color púrpura claro y un micelio de color rosa pálido que alfombraba el suelo de lodo. Fue un día productivo con hallazgos interesantes, pero estábamos ansiosos por empezar con los pasajes principales del Salón de la Trifurcación.

Tras un día de transporte de suministros, se nos unió Colin Magee y nos dividimos en dos equipos de reconocimiento. Sean, Reilly y Adrian se dirigieron al norte, un pasaje más evidente desde el Salón de la Trifurcación. Yo me fui con Colin y exploramos una empinada pendiente de lodo hasta un impresionante túnel de 50 m de diámetro. La pendiente continuó subiendo 200 m y se ramificó varias veces antes de convertirse en un pasaje empinado y estrecho. En una bifurcación lateral, nos encontramos con curiosas formaciones de aragonita cristalizada que eran largas, rizadas y con mechones; parecían la cola de un mono, por lo que bautizamos el pasaje como “Persiguiendo la cola”. Exploramos 700 m de pasaje en un día espectacular. El pasaje se conectó más tarde con “Sendero Luminoso” a través de “Cementerio de Ranas”, la grieta llegó más arriba y otro ramal se encontró y dio vuelta sobre Regalo de Oestra, llamada “Más allá de

Opposite page: the breakout into the Oestra Present, March 24, 2021.

Página opuesta: el descubrimiento del Regalo de Oestra, 24 de marzo de 2021.

eter lifting tube. The slope continued up 200m and branched a few ways before changing into a steep, narrow rift passage. In a side branch, we came upon curious crystalized aragonite formations that were long, curling and continuously tufted; they looked like a monkey’s tail, so we named the passage “Chasing Tail”. We surveyed 700m of passage in one stellar day. The passage was later linked as a giant oxbow to “Sendero Luminoso” via “Frog Cemetery”, the rift reached higher up and another massive branch followed back over Oestra Present called “Beyond the Steep”. The air in Chasing Tail does not follow the same flow as “Too Good to Be True”, which is highly correlated to the weather on the surface.

The original plan for exploration was five-day rotations at ‘the tip of the spear’ with a 2 day overlap to transfer knowledge to the next group. It was a noble ideal where everyone gets a turn and shares in the glory, but that plan never worked. We were never organized enough to have a steady flow of people in and out of the cave to make this possible. If the exploration was good, no one wanted to leave. When there was a turnover, there was rarely a comprehensive hand over of leads or a guide of the route.

Days off in the cave are incredibly resource intensive. If people need a rest to stay safe and healthy, they





Team dynamics at underground camps, while usually filled with comraderie, can become tense when there is unequal utilization of extremely limited resources. Heated arguments were known to have happened at Camp 6 over a shortage of cheese and "Mil" recharge batteries.

La dinámica de equipo en los campamentos subterraneos, aunque generalmente está llena de camaradería, puede volverse tensa cuando hay una utilización desigual de recursos extremadamente limitados. Se sabía que habían ocurrido discusiones acaloradas en el Campamento 6 por la escasez de queso y baterías de recarga "Mil".

la rampa". El aire en " Persiguiendo la cola " no sigue el mismo flujo que en "Muy bueno para ser cierto ", que está altamente correlacionado con el clima en la superficie.

El plan original de exploración consistía en rotaciones de cinco días en "la punta de la lanza" con un traslapamiento de dos días para transferir

Opposite page: marching down the Oestra Present towards the Trifurcation.

Página opuesta: marchando por el Regalo de Oestra hacia la Trifurcación.

should take it. If people need to binge eat a whole day, then they are not fueling themselves properly while caving. Rest days at camp mean a bed spot is taken up. A lot of snacking happens, which targets luxury food items and not the dried food mixes. The point of dried food is to be more calorie dense and nutritious in a compact package. If people sit around eating cheese, chocolate, mango and bacon, we lose all the efficiency dinner mix and breakfast mix is supposed to bring.

Luxury items feel like a finite resource at camp. I'm never sure when

los conocimientos al siguiente grupo. Era una noble ideal en el que todo el mundo tiene su turno y comparte la gloria, pero ese plan nunca funcionó. Nunca estuvimos lo suficientemente organizados como para tener un flujo constante de personas entrando y saliendo de la cueva que lo hiciera posible. Si la exploración era buena, nadie quería salir. Cuando había un cambio de turno, rara vez había un traspaso completo de ramales pendientes o una guía de la ruta.

Los días de descanso en la cueva son increíblemente intensivos en recursos. Si la gente necesita un descanso para mantenerse segura y saludable, debe tomarlo. Si la gente necesita darse un atracón de comida durante todo el día, entonces no se está alimentando adecuadamente durante la expedición. Los días de descanso en el campamento significan que se ocupa un lugar. Se come mucha ración de marcha, lo que se traduce en alimentos de lujo y no en mezclas de alimentos deshidratados. El objetivo de los alimentos deshidratados es ser más densos en calorías y nutritivos en un paquete compacto. Si la gente se sienta a comer queso, chocolate, mango y tocino, perdemos toda la eficacia que se supone que aportan las mezclas para la cena y el desayuno.

Los artículos de lujo parecen un recurso finito en el campamento. Nunca estoy segura de cuándo o si habrá más artículos. Si otras personas se exceden en el campamento, siento que yo también tengo que hacerlo si quiero obtener mi parte. Comería mucho menos queso y aceite de oliva si pensara que los



or if more of an item is coming. If other people are overindulging at camp, then I feel like I need to as well if I want to get my share. I would eat way less cheese and olive oil if I thought others were limiting themselves too. I also don't want to create rules about how much people can have. I would prefer if luxuries were treated with restraint, not a major component of the diet. Deep camps don't need to be a full stocked camp, it should be sparse.

In other caving projects, the expedition provides dinner and breakfast mix, drinks and bars, some nuts and fruit. But if you want cheese, jerky, salami, you bring it yourself. I think this greatly changes the excessive consumption of luxuries.

Perhaps I need to relax my view, luxuries are high calorie fuel that boosts the morale of the team. But the unrestrained consumption of

demás también se limitan. Tampoco quiero crear reglas sobre cuánto puede tener la gente. Preferiría que los lujos se trataran con moderación y no fueran un componente importante de la dieta. Los campamentos profundos no tienen por qué ser un campamento totalmente abastecido, más bien contar con lo esencial.

En otros proyectos de espeleología, la expedición proporciona la cena y el desayuno, bebidas y barritas, algunos frutos secos y fruta. Pero si quieres queso, cecina o salami, lo traes tú mismo. Creo que esto cambia mucho el consumo excesivo de lujos.

Tal vez tenga que relajar mi punto de vista, los lujos son un combustible con muchas calorías que eleva la moral del equipo. Pero el consumo desenfrenado de comida pesada en lugar de la mezcla para la cena anula el propósito de la mezcla para la cena y significa más comida pesada que transportar a la cueva, lo que generalmente me resultaba frustrante.

Durante la expedición de este año, traté de ser disciplinada y ceñirme a un horario de trabajo regular: salir del campamento a mediodía y volver a las 22 horas, en lugar de hacer jornadas realmente largas que requieren un día para recuperarse. El horario regular nos permitía estar en la radio para la llamada de la mañana, proporcionaba una rutina para salir “a trabajar” a una hora razonable, y volver para dormir toda la noche, listo para volver a salir al día siguiente. A lo largo de la expedición, creo que esto hizo que las horas de

Opposite page: There is no avoiding the requirement of moving tons of equipment and food to enable exploration in a place as remote as Camp 6 and even more so for Camp 7. This frequently drives a sense of need for either speed, carrying extremely heavy loads, or both. Unfortunately both actions enhance the probability of an accident. Anyone that wants to remain an expeditionary cave explorer needs to recognize this risk and strike a balance, carrying a lighter load and going slower. Reliability is more important than speed or hauling capacity.

Pagina opuesta: No se puede evitar el requisito de mover toneladas de equipos y alimentos para permitir la exploración en un lugar tan remoto como el Campamento 6 y aún más para el Campamento 7. Esto con frecuencia genera una sensación de necesidad de velocidad, llevar cargas extremadamente pesadas o ambas cosas. . Desafortunadamente, ambas acciones aumentan la probabilidad de un accidente. Cualquiera que quiera seguir siendo un explorador de cuevas expedicionario debe reconocer este riesgo y lograr un equilibrio, llevando una carga más liviana y yendo más lento. La confiabilidad es más importante que la velocidad o la capacidad de transporte.

heavy food rather than dinner mix defeats the purpose of dinner mix and means more heavy food to haul into the cave - which I generally found frustrating.

During this year’s expedition, I tried to be disciplined and stick to a regular work schedule: leave camp by noon, back by 10pm rather than doing really long days that require a day to recover. The regular schedule allowed us to be on the radio for the morning call, provided a routine to

trabajo fueran más productivas. Los equipos que no se comunicaban por radio con regularidad generaban mucha incertidumbre y pérdida de tiempo para la cadena de suministro que los respaldaba.

El día que encontramos la “Tumba de Asgard” hicimos múltiples escaladas libres para llegar a la cima de un domo con colada y subir a lo largo de una fractura.

En una escalada libre de 3 metros, me encontraba entre una pared y una gran roca. Perdí el equilibrio y me caí hacia atrás, donde aterricé con fuerza sobre mi espalda. Me palpé la herida: estaba a 2 cm de la columna vertebral, lo que me asustó. Una hora más tarde tropecé con una roca, me caí hacia atrás y me golpeé la mano, lo que me dejó una herida en la palma de la mano de unos 2 cm de ancho.
Me sentí mal al principio del día, la primera caída me asustó y la segunda sólo me hizo enfadar por no escuchar a mi cuerpo. Decidí salir de la cueva porque la herida no se iba a curar si no quedaba limpia, y necesitaba sacudirme las mariposas o los demonios, lo que sea que estuviera pasando por mi cabeza. Tal vez tuviera que ver con que nuestras raciones de comida se estaban agotando, ya que habíamos salido a explorar con un solo paquete de atún cada uno al día, pero una vez que tuve dudas sobre mí misma, quise pulsar el botón de reinicio, así que salí de la cueva.

En el viaje de este año hice 67 días de trabajo bajo tierra. Me sentía bien después de múltiples viajes de 3

Opposite page: an image of exhaustion at the Trifurcation following a long exploration trip. From left: Colin MaGee, Sean Lewis, Reilly Blackwell, Katie Graham. Camp 6 is still two hours distant.

Página opuesta: una imagen de cuatro personas exhaustas en la Trifurcación después de un largo viaje de exploración. Desde la izquierda:Colin MaGee, Sean Lewis, Reilly Blackwell, Katie Graham. El campamento 6 aún está a dos horas de distancia.

get you out ‘to work’ at a reasonable time, and back for a full night’s sleep, ready to go again the next day. Over the extent of the expedition, I think this led to more total productive working hours. Teams who were not on the radio regularly created a lot of uncertainty and wasted time for the supply chain behind them.

The day we found “Asgard’s Tomb” we did multiple free climbs to get on top of a flow stone dome and up along a fracture feature.

On a 3-meter free climb, I was stemming between a wall and a large boulder. I lost my footing and fell backwards where I landed hard on my back. I felt the wound - it was 2cm from my spine, which scared me. An hour later I stumbled on a rock, fell back and smashed my hand, which left an exploding-hamburger wound on my palm about 2cm wide.

I felt off at the beginning of the day, the first fall scared me and the second one just made me mad that I wasn’t listening to my body. I decided to exit the cave because the wound wasn’t going to heal if it didn’t stay



semanas en la cueva. Pero reflexionando después de recuperar mis rodillas de Cheve, cómo mis cicatrices sanaron y ahora hay piel más gruesa, un herpes labial apareció por primera vez en una década, alguien más se contagió de herpes, la gente no podía caminar por las rodillas de Cheve o los pies en carne viva. Creo que sería mejor planificar viajes de dos semanas. Un viaje de dos semanas se centraría en el transporte y las mejoras de la infraestructura, y el siguiente viaje se centraría en la exploración. Después de dos semanas, ir a la superficie y descansar. Disfrutar de la superficie sin culpa. Disfruta del sol. No estás perdiendo el tiempo: tu cuerpo necesita un descanso.

El 22 de abril fue el último día de exploración. Hubo dos pasajes que quedaron inconclusos. Planeamos hacer una escalada artificial en una cascada en el Cementerio de las Ranas y luego bajar un tiro para el que no teníamos suficiente cuerda del día anterior.

clean, and I needed to shake off my butterflies or demons, whatever was going on in my head. Maybe it had to do with our food rations getting low as we were out to explore with only one package of tuna each per day, but once self doubt settled in, I wanted to press the reset button, so I left the cave.

This year's trip I did 67 working days underground. I felt fine after multiple 3-week trips in the cave. But reflecting back after recovering my Cheve knees, how my scars healed with thicker skin, a cold sore showed up for the first time in a decade, someone else got shingles, people couldn't walk because of Cheve knees or raw feet. I think we would be better off to plan on 2-week trips. One 2-week trip would just focus on shuttling and infrastructure improvements, and the next trip would focus on exploration. After two weeks, head to the surface and rest. Indulge guilt free on the surface. Enjoy the sun. You aren't wasting time - your body needs a break.

Pablo Durana, Kasia Biernacka, Colin y yo nos dispusimos a pasar un largo día. Colin escaló tres tiros siguiendo el agua. Terminamos en una escalada de 6 metros para la que no teníamos cuerda. Queda pendiente para el próximo viaje si 2022 no encuentra una forma de entrar desde arriba. Los futuros exploradores deben estar preparados para mojarse. Este ramal tiene menos prioridad, por lo que un objetivo de 2022 será intentar entrar desde arriba.

A las 8 de la tarde volvimos al Salón de la Trifurcación para cambiar de equipo para el segundo objetivo. Bajamos un tiro de 42 metros en una cámara que se inclina hacia la izquierda. Inspeccionamos hasta otro tiro para el que ya no teníamos cuerda. En esta zona, sentimos que el viento sopla. Los datos de la topografía revelaron que estábamos 30 metros por encima de Déjà Thru; ¡casi de vuelta al campamento! Antes de Déjà Thru, sentimos una gran cantidad de flujo de aire en el pasaje principal en días soleados en la superficie, y ningún movimiento en días de baja presión. En Regalo de Oestra y más allá, no sentimos ningún aire significativo, y ningún cambio relacionad con el clima. Conectar Déjà Thru con Más Allá de la rampa y continuar con el tema de “encontrar el aire” debería ser un objetivo primordial para la próxima expedición. Persiguiendo la Cola es un pasaje frustrante y odioso comparado con Sendero Luminoso, pero la compleja red de pequeños pasajes y grietas debe estar escondiendo algo.

April 22 was the very last day for exploration. Two leads felt unfinished. We planned to do a bolt climb up an in feeder in Frog Cemetery and then drop a pitch we didn’t have enough rope for the previous day.

Pablo Durana, Kasia Biernacka, Colin and I set out for a long day. Colin climbed three pitches following the water. We ended at a 6m climb we didn’t have rope for. It is still waiting for the next trip if 2022 can’t find a way in from above. Future explorers should be prepared to get wet. This lead has the least overburden, so a 2022 objective will be to try and come in from above.

At 8pm we got back to Trifurcation to switch gear for the second objective. We dropped a 42m pitch into a chamber that sloped down to the left. We surveyed to another pitch head we didn’t have rope for. In this area, we can feel the wind blowing at us. The survey data revealed that we were 30m above Deja Thru; almost back at Camp! Before Deja Thru, we feel a huge amount of air movement in the walking passage on sunny days on the surface, and no movement on low pressure days. In Oestra Present and beyond, we don’t feel any significant air, and no change with the weather. Connecting Deja Thru with Beyond the Steep and continuing the theme of “find the air” should be a primary objective for the next expedition. Chasing Tail is a frustrating, obnoxious passage compared to Sendero Luminoso, but the complex network of small passages and rifts must be hiding something.

5
Más allá de la Pendiente Empinada



Corey Hackley

5
Beyond the Steep

Por teléfono, nos llegaron descripciones de las maravillas que se encontraban más allá de los límites de nuestra exploración: un enorme cruce con túneles en 3 direcciones, un pasaje gigante con techos tan altos que superaban los 70 m de alcance del Disto-X2 y bosques de arbustos de aragonita. Pero un calificativo de uno de estos enormes pasajes troncales era más inusual que superlativo: “redondo”.

Esto me desconcertó, ya que rara vez había oído describir un pasaje como “redondo”. ¿Qué significaba esto? ¿Era perfectamente tubular? ¿Un medio tubo? ¿El interior de una semiesfera? Y lo que es más extraño aún, este pasaje se describía como un lugar con una fuerte pendiente. Pasarían un par de semanas antes de que pudiera ver este lugar por mí mismo, separado en el tiempo y el espacio por los kilómetros de obstáculos subterráneos y las interminables bolsas amarillas.

Hasta ese momento, Cheve había sido todo menos redonda. Hay una razón sencilla para este hecho: una que codifica una gran cantidad de información sobre la historia de la cueva. Los techos suaves y las secciones transversales redondeadas de los pasajes se forman en un entorno completamente sumergido antes de que la cueva haya madurado lo suficiente como para conducir el enorme

Over the phone, descriptions poured in of the wonders that lay beyond the limits of our exploration—a huge junction with boreholes in 3 directions, giant passage with ceilings so high they exceeded the 70m range of Disto-X2, and forests of aragonite bushes. But one descriptor of one of these enormous trunk passages was more unusual than superlative—“round”.

I was puzzled by this, as I had rarely heard a passage described as “round” before. What did this mean? Was it perfectly tubular? A half-tube? The inside of a hemisphere? Stranger still, this passage was described as steeply ascending. It would be a couple weeks before I would see this place for myself, separated in time and space by the miles of subterranean obstacles and the endless yellow bags.

To this point, Cheve, by and large, had been anything but round. There is a simple reason for this fact—one that encodes a great deal of information about the cave’s history. Sweeping, smooth ceilings and rounded passage cross sections are formed in a completely submerged environment before the cave has matured enough to conduct the huge volume

volumen de corriente superficial que recoge sin llenarse de agua. Aunque casi todos los pasadizos comienzan de esta manera, pasan una cantidad variable de su desarrollo en esta condición. Algunos permanecen inundados durante eones, creciendo hasta convertirse en enormes pasillos abovedados. En ocasiones, una vez drenados, quedan más o menos en su estado final. En otros casos, el pasaje pasa poco tiempo de su historia inundado y transita casi inmediatamente a un régimen erosivo más familiar, dominado por agua que fluye libremente en el fondo de un tubo lleno de aire. La etapa inundada se denomina “freática”, mientras que la etapa de flujo libre se denomina “vadosa”.

En las partes de Cheve anteriores a 2021 con las que estábamos familiarizados, los techos esculpidos asociados con el desarrollo freático son raramente evidentes. El gradiente hidrológico que impulsa el desarrollo de la cueva permitió que los pasajes inundados se convirtieran rápidamente en cañones vadosos, con ríos que penetraban profunda y rápidamente en la roca. A medida que estos cañones se hacían más profundos, perdían estabilidad y los bloques empezaban a desprenderse de las paredes. El río de abajo digería con avidez estos bloques y, de esta manera, los cañones consumían la roca alrededor y sobre. Cuanto más grande era el espacio resultante más vulnerable se volvía al colapso, y a lo largo de muchos miles de años, el río evolucionó hacia un túnel de corte áspero por encima de él, aparentemente separado, pero visiblemente casado con el curso del río muy por debajo. Aunque este mecanismo produce los túneles gigantes que llenan los sueños de los espeleólogos de todo el mundo, es sin embargo sutilmente diferente del

of surface runoff it collects without backfilling with water. While almost all passages begin in this manner, they spend varying amounts of their development in this condition. Some remain flooded for eons, growing to enormous vaulted corridors. Occasionally, once drained, they are more or less in their final state. In other cases, the passage spends little of its history flooded, and transitions almost immediately to a more familiar erosional regime dominated by freely-flowing water at the floor of an air-filled tube. The flooded stage is referred to as “phreatic”, while the freely flowing stage is referred to as “vadose”.

In the pre-2021 portions of Cheve with which we were familiar, the sculpted ceilings associated with phreatic development are rarely evident. The hydrologic gradient that drives the cave’s development allowed flooded passages to rapidly transition to vadose canyons, with rivers incising deeply and quickly into the stone. As these canyons deepened, they lost stability, and blocks began calving off the walls. The river below hungrily digested these blocks, and in this manner, the canyons consumed the rock around and above them. The larger the resultant space, the more vulnerable it became to collapse, and over many thousands of years, the river evolved a rough-cut tunnel above it, apparently separate, but conspicuously married to the course of the river far below. While this mechanism produces the giant tunnels that fill the dreams of cavers everywhere, it is nonetheless subtly different from the process that develops a tunnel in the phreatic regime.

proceso que desarrolla un túnel en el régimen freático.

Nuestra estancia en el Campamento 6 comenzó con un recorrido completo, aunque no exhaustivo, de los pasajes que se habían encontrado desde que entregamos la exploración del derrumbe Deja Thru a un nuevo equipo. Estas ampliaciones comenzaron con la continuación lógica de Muy bueno para ser cierto, un pasaje principal y elevado que se desviaba en la dirección normal Norte-Noroeste de la tendencia de la cueva. Pero poco después, las cosas se volvieron menos sencillas. El pasaje comenzó a cambiar de orientación y a descender, y pronto, ante nosotros, se produjo un enorme cruce: la trifurcación. En medio de esta bifurcación, emergiendo del gris distante al borde de nuestras luces, vi lo que significaba “redondo”. Un arco elevado, de decenas de metros de ancho, giraba bruscamente hacia arriba; el arco describía una sección transversal casi semicircular. Cuando pasamos al interior de este tubo y comenzamos a subir, me quedé totalmente aturdido por la extrañeza del espacio. La pendiente era tan pronunciada que requería una escalada adecuada y en algunos tramos tuvimos que subir de uno en uno para que los materiales sueltos no golpearan al resto del grupo que estaba abajo. El suelo, compuesto por rocas sueltas y lodo, contrastaba con el techo liso y abombado. Las llamadas rizaduras, conservan información sobre la dirección en la que fluía el agua que formaba el pasaje. Al examinarlas más de cerca, las gigantes rizaduras del techo revelaron otro hecho extraño: en la historia de la cueva, el agua fluía cuesta arriba.

Uno de los aspectos menos intuitivos del desarrollo de las cuevas freáticas es que, en un régimen de flujo de

Our stay at Camp 6 began with a comprehensive, albeit not exhaustive, tour of the cave that had been found since we turned over exploration of the Deja Thru breakdown to a fresh team. These extensions began with the logical continuation of Too Good To Be True, a single, lofty trunk passage that stuck off in the normal North-Northwesterly direction of the cave’s trend. But soon after, things became less simple. The passage began changing orientation and descending, and soon, before us, lay a massive junction—the trifurcation. In the middle of this junction, emerging from the distant gray at the edge of our lights, I saw what round meant. A soaring arch, dozens of meters wide turned sharply upward; the arch described nearly a semi-circular cross section. As we passed into this tube, and began to climb, I was altogether stunned by the strangeness of the space. The slope was so steep as to require proper climbing, and in some sections, we had to proceed up one at a time so that loose materials would not pelt the rest of the group below. The floor, comprised of loose rocks and mud, contrasted strongly against the smooth, scooped ceiling. The scoops, called scallops, preserve information about which way the water that formed the passage was flowing. Upon closer examination, the giant scallops in the ceiling revealed another strange fact—deep in the cave’s history, water flowed uphill.

One of the less than intuitive aspects of phreatic cave development is that in such a flow regime, water may indeed flow uphill, in much the same manner that water flows through the

este tipo, el agua puede fluir hacia arriba, de la misma manera que el agua fluye a través de la trampa en U contorsionada debajo de un inodoro. Bajo presión hidrostática, los tubos en el lecho de roca caliza pueden sumergirse a una profundidad impensable, siguiendo una debilidad estructural en la piedra, sólo para recuperar toda esa distancia vertical de nuevo, siguiendo la siguiente grieta oportuna hacia arriba. Bajo la influencia de una enorme presión, en el inicio de una cueva, estas vías retorcidas presentan en realidad menos resistencia al flujo de agua que los poros microscópicos que impregnan la estructura de la propia roca. Las rutas de flujo como éstas se denominan “bucles freáticos”.

Estaba claro que nos encontrábamos en una estructura de este tipo, y a medida que continuábamos, ahora resoplando, se hacía evidente que el equipo anterior había encontrado algo realmente fuera de lo común. Los bucles freáticos se observan en otros lugares de Cheve, pero la escala de éste era impensable. Ascendimos casi 200 m, en vertical. Nuestros guías canadienses, Katie Graham y Colin McGee, nos condujeron siempre hacia arriba, y finalmente, al llegar a un ramal del pasaje principal y girar horizontalmente, llegamos al pasaje que lleva su nombre. “Persiguiendo la cola” descendía en espiral desde el techo ante nosotros, una extraña y delicada formación mineral que parecía un animal retorcido persiguiéndose a sí mismo. Nos dijeron que todavía teníamos mucho terreno que cubrir, así que no nos quedamos aquí mucho tiempo, pero noté algo extraño. En la base de la interminable pendiente, en la Trifurcación, la cueva normalmente aspiraba aire en dirección a la corriente o se quedaba quieta, y hoy estaba tan muerta

contorted u-trap below a commode. Under hydrostatic pressure, tubes in the limestone bedrock may dive unthinkably deep, following a structural weakness in the stone, only to regain all of that vertical distance again, following the next opportune crack back upwards. Under the influence of enormous pressure, at a cave’s inception, these twisting paths actually present less resistance to the flow of water than the microscopic pores that permeate the fabric of the rock itself. Flow routes such as these are referred to as “phreatic loops.”

Clearly, we were in such a structure, and as we continued, now huffing and puffing, it was becoming clear that the previous team had found something really out of the ordinary. Phreatic loops are observed elsewhere in Cheve, but the scale of this one was unthinkable. We ascended almost 200m, vertically. Our Canadian guides, Katie Graham and Colin McGee, led us ever upwards, and finally, coming to a branch in the passage and turning horizontally, we came to the passage’s namesake. “Chasin’ Tail” spiraled down from the ceiling before us, a bizarre and delicate mineral formation that looked rather like some twisting animal chasing itself. We were told we still had a lot of ground to cover so we didn’t linger here long, but I noticed something odd. At the base of the endless hill, in the Trifurcation, the cave would typically suck air in the downstream direction or go still, and today, it was as dead as I had ever seen it. But here, at the top of this enormous ramp, there was airflow again, and unlike the rest of the cave, it blew in my face. Not only



Corey Hackley sketches in the Beyond the Steep section of Cheve, at the top of the phreatic lift tube.

Corey Hackley dibuja en la sección Más allá de la Pendiente Empinada en Cueva Cheve, en la parte superior del tubo de elevación freático.

como nunca la había visto. Pero aquí, en la cima de esta enorme rampa, volvía a haber flujo de aire, y a diferencia del resto de la cueva, soplaba en mi cara. Y no sólo eso, sino que me pareció que serpenteaba hacia una abertura que llamaba la atención, llegando aún más arriba. Colin mencionó algo sobre un pasaje allí, pero dijo que había sido un poco difícil de alcanzar sin equipo de escalada. Continuamos con las demás maravillas de los nuevos descubrimientos -y de hecho había muchas-, pero me guardé este lugar en mi mente.

Después de varios días de intentar empujar río abajo en los niveles inferiores -el Sendero Luminoso y el Salón de la Armonía-, mi curiosidad por este lugar cercano a Persiguiendo la cola iba en aumento. El final

this, but it seemed to me it was snaking off towards a beckoning opening, reaching even higher upward. Colin mentioned something about a lead there, but he said it had been just a little difficult to reach without aid gear. We continued on to the other wonders of the new discoveries—and indeed there were many—but I bookmarked this place in my mind.

After several days of trying to push downstream in the levels below—the Shining Path and Harmony Hall—my curiosity about this place near Chasin Tail was growing. The end of the cave on this lowest level had become a massive aid climb, and nothing obvious could be worked going north. My thoughts turned to the enigmatic airflow from a few days prior, and a



This close up photo by Kasia Biernacka shows just one of the aragonite flowers in the Mary's garden section of Beyond the Steep. The scale of the image is approximately 20 cm wide.

Esta foto de cerca de Kasia Biernacka muestra solo una de las flores de aragonito en la sección del Jardín de María de Más allá de la Pendiente. La escala de la imagen es de aproximadamente 20 cm de ancho.

de la cueva en este nivel más bajo se había convertido en una enorme escalada, y no había nada obvio que pudiera continuar hacia el norte. Mis pensamientos se dirigieron a la enigmática corriente de aire de unos días antes, y a un misterio hidrológico. Una enorme cantidad de agua había subido la colina hasta Persiguiendo la cola. Una parte de esa agua se había desviado hacia el norte en Persiguiendo la cola, para volver a unirse a la ruta del flujo principal en el Salón de la Armonía. La abertura que continuaba hacia arriba, sin embargo, no encajaba todavía en el panorama hidrológico más amplio. ¿Había entrado el agua en ella, continuando hacia arriba? Y si era así, ¿a qué destino? En Cheve, todos los destinos aguas abajo son deseables,

hydrologic mystery. A huge amount of water had climbed the hill to Chasin' Tail. Some portion of that water had veered north into chasin tail, only to rejoin the main flow route in Harmony hall. The opening continuing upward, however, didn't yet fit in with the larger hydrologic picture. Had water been going into it, continuing upwards? And if so, to what destination? In Cheve, all destinations downstream are desirable, however strange the roads that lead there may seem. With time growing short before I would need to start my journey back to the surface to catch my flight home, I decided this mystery was a priority.

por muy extraños que parezcan los caminos que conducen a ellos. Con el tiempo cada vez más corto antes de que tuviera que emprender mi viaje de vuelta a la superficie para tomar mi vuelo de vuelta a casa, decidí que este misterio era una prioridad.

El destino me hizo coincidir con una de las compañías más agradables posibles. Kasia Biernacka había llegado recientemente al campamento 6, encargada de fotografiar y filmar nuevas exploraciones para el documental de National Geographic. Se ofreció a acompañarme en esta misión, un tanto cuestionable, para descubrir qué puede haber más allá de la empinada subida a Persiguiendo la cola. El 6 de abril partimos del campamento 6, equipados únicamente con comida, agua y material de topografía.

Dado que todos los recursos de escalada se habían canalizado hacia el Salón de la Armonía, esperaba evitar el punto complicado que había detenido a Colin y con ello la necesidad de equipo especial. Muy por debajo de Persiguiendo la cola, a unos 40 metros de la cima de la enorme pendiente, empecé a sondear grietas en la pared de la interminable redondez, con la esperanza de encontrar una ruta paralela que se elevara en el mismo ángulo, pero a un nivel superior a la complicada escalada. Kasia se dejó caer y esperó pacientemente. Al poco tiempo, me encontré ascendiendo por una grieta interminable, un lugar que habría sido bastante agradable si no estuviera recubierto de aragonita. La aragonita -una molesta polimorfa, aunque a menudo bella de la calcita- adopta diversas formas, pero en este caso era una minuciosa capa de un centímetro que se desprendía de la pared con el menor roce. Después de salir de la pared, parecía magnetizada

Fate landed me with some of the most pleasant company possible. Kasia Biernacka had arrived at camp 6 recently, charged with photographing and filming new exploration for the National Geographic documentary. She volunteered to accompany me on this somewhat questionable mission to find out what may lie beyond the steep ascent to Chasin Tail. On April 6th, we set off from Camp 6, equipped with nothing but food, water, and survey gear.

Since all the aid climbing resources had been funneled down to Harmony Hall, I hoped to bypass the tricky spot that had stopped Colin and with it the need for special equipment. Well below Chasin tail, as far as 40m or so from the top of the massive slope, I started probing cracks in the wall of the endless roundness, hoping to find a parallel route rising at the same angle, but to a level above the tricky climb. Kasia plopped down and patiently waited. Before long, I found myself ascending through an endless crack—a place that would have been pleasant enough had it not been coated in aragonite. Aragonite—a pesky if often beautiful polymorph of calcite—takes various forms, but in this case it was a thorough coating of 1cm fur that detached from the wall with the slightest brush. After leaving the wall, it seemed magnetized to the crack where my cave suit met my neck, working its way like coarse fiberglass insulation into my underlayers. To make matters worse, the crack seemed to be ending in breakdown. Sweaty and miserable I slid back down the crack and back to Kasia. This was not the bypass I had hoped for.



Corey Hackley in the beginning of the Boreholio section of the upper level tunnel that heads southward from Beyond the Steep.

Corey Hackley al comienzo de la sección Boreholio del túnel de nivel superior que se dirige hacia el sur desde Más allá de la Pendiente.

a la grieta donde mi traje de cueva se unía a mi cuello, abriéndose camino como un grueso aislamiento de fibra de vidrio en mis capas inferiores. Para colmo de males, la grieta parecía terminar en derrumbe. Sudoroso y miserable, me deslicé de nuevo por la grieta y regresé con Kasia. Esta no era el atajo que había esperado.

De mala gana, subimos la colina hasta la cima, con la esperanza de que el acceso al pasaje cediera al análisis cuidadoso. Había varias aproximaciones, pero la única que parecía viable era subir junto al pasaje (una cuerda da acceso a Persiguiendo la cola aquí) y luego, con cautela, rodear una roca que sobresalía en una estrecha repisa. Después de probar la roca, me convencí de que no estaba a punto de

Reluctantly, we proceeded up the hill to the top, with hope that access to the lead would yield to careful analysis. There were several approaches, but the only one that seemed viable was to climb up adjacent to the lead (a rope gives access to Chasin' tail here) and then, gingerly, step around a protruding boulder onto a narrow ledge. After testing the boulder, I convinced myself it was not on the verge of collapse, and committed to the single step required to enter the passage beyond. On the other side, I skipped across some boulders into virgin passage and saw a welcome sight—a large tunnel yawning off into the distance. Kasia, still at the bottom of the climb, would need a safer way to come up to join me for

derrumbarse, y me comprometí a dar el único paso necesario para entrar en el pasaje más allá. Al otro lado, salté a través de algunas rocas hacia un pasaje virgen y vi una bienvenida: un gran túnel bostezando en la distancia. Kasia, que seguía en la parte inferior de la escalada, necesitaría una forma más segura de subir para unirse a mí en la inspección. Después de buscar un poco, encontré una conexión de las más improbables que he visto nunca: un pequeño tubo de apenas un metro de diámetro que recorría los 12 metros que faltaban para llegar al nivel de Kasia antes de salir bruscamente a un espacio abierto durante los últimos 2 metros por encima de una empinada pendiente de roca cubierta con polvo y arena seca. Esto era ciertamente mucho menos expuesto que la maniobra que había hecho, con bajas consecuencias de una caída, pero comparativamente alto riesgo. Para ayudar a entrar en el pequeño tubo, agarramos la parte inferior de la cuerda de Persiguiendo la cola, a pocos metros, y fijé el extremo de esta cuerda a un cuerno dentro del tubo. Esto hizo una especie de "U" torpe que Kasia pudo utilizar más o menos para la seguridad en los primeros 2m de la subida. Lo que mejoraba en seguridad lo perdía en gracia, y después de muchas sacudidas y algo de escalada cooperativa estábamos los dos en el pasaje, listos para mapear el más allá.

Y lo hicimos, subiendo suavemente hacia un entronque más alto y grande. El entronque era bastante interesante, pero una característica de su pared me interesó aún más. Otro tubo de paredes lisas marcaba la pared del gran pasaje en el que nos encontrábamos, y se extendía cuesta arriba hasta la esquina. Por razones de extrañeza, decidimos investigarlo primero. Mi segundo mo-

the survey. After some searching I found a connection among the most improbable I have ever seen—a little silo, only about a meter in diameter, stepping the 12 meters or so back to Kaisa's level before abruptly dumping out into open space for the last 2m above a steep bedrock slope lubricated with dust and dry sand. This was certainly much less exposed than the maneuver I had done, with low consequences of a fall, but comparatively high risk. To aid in getting into the little silo, we grabbed the bottom of the rope up into chasing tail, just a few meters away, and I affixed the end of this rope to a horn inside the silo. This made a clumsy kind of "U" that Kasia could sort of use for safety in the first 2m of the climb. What it improved in safety it degraded in grace, and after much flailing about and some cooperative climbing we were both in the lead, ready to survey into the beyond.

And survey we did—gently uphill into a higher, larger trunk. The trunk was quite interesting, but a feature in its wall interested me even more. Another smooth-walled tube punctuated the wall of the large passage we were in, stretching uphill and around the corner. For weirdness sake, we decided to investigate this first. My ulterior motive was to find out, as quickly as possible, what happened at the "top" of this endless set of hills, all of which seemed to have conducted water upwards in the distant past.

After a few survey shots, this tube popped out into what we had been looking for—the top! Which was, as it turned out, a large (enormous by all but Cheve standards) junction with a

tivo era averiguar, lo antes posible, qué ocurría en la “cima” de este interminable conjunto de colinas, todas las cuales parecían haber conducido el agua hacia arriba en un pasado lejano.

Tras unas cuantas estaciones de topografía, este tubo emergió en lo que habíamos estado buscando: ¡la cima! Que era, como resultó, un gran (enorme para todos los estándares de Cheve) cruce con un gran pasaje que va al norte y al sur. Con la esperanza de seguir las aguas de hace millones de años hasta su destino, giramos hacia el norte en lo que supuse que era el río abajo (confirmado poco después por las rizaduras). Nuestro interés por la dirección del flujo se vio rápidamente superado por el asombro, al darnos cuenta de que nos adentrábamos en el despliegue más impresionante de arbustos de aragonita que se había visto hasta entonces. Estas delicadas y ramificadas formaciones cristalinas crecen desde el suelo como si fueran árboles, con sus cientos de innumerables ramas que terminan en cristales en forma de aguja. Formaciones de este tipo, básicamente inéditas en las partes históricas de Cheve, se estaban convirtiendo en la norma más que en las excepciones de este año. El pasaje era cada vez más pequeño, pero las formaciones eran cada vez más salvajes, y cada nueva muestra era más extraña y sorprendente que la anterior. Llamamos a la zona “Jardín de María”, en honor a la dueña de una tienda de San Miguel Santa Flor, que desde hace tiempo es amiga de los espeleólogos. El pueblo, ahora lo sabíamos, estaba casi directamente encima de nosotros.

Poco a poco, las formaciones se volvieron menos espectaculares, y más de tipo ordinario, y nuestra atbig passage going north and south. Still hoping to chase the waters of millions of years ago to their destination, we turned north into what I presumed was once downstream (confirmed shortly thereafter by scallops). Our interest in flow direction was quickly surpassed by astonishment, as we realized we were walking into the most impressive display of aragonite bushes yet seen. These delicate, branched, crystalline formations grow up from the floor-like trees, with their hundreds of myriad branches ending in needle-like crystals. Formations of this character, basically unheard of in the historic portions of Cheve, were becoming the rule rather than the exceptions this year. The passage was growing smaller, but as it did the formations grew more and more wild, each new display being more bizarre and striking then the last. We named the area “Mary’s Garden,” in honor of a store owner in San Miguel Santa Flor, who has long been a friend to cavers. The village, we now knew, was almost directly above us.

Slowly, the formations became less spectacular, and more of an ordinary kind of spectacular, and our focus resumed on surveying forward. We were now in a series of wide crawling and stooping passages, with clear indications that we were still traveling in the ancient downstream direction. We were also traveling forwards in time, which Kasia began to gently remind me of. Pushing forward a bit, we hit another big breakdown room with leads of all kinds, and called it an evening with 313m of new surveys on the tablet. Not bad! We had left ourselves plenty to do on the next trip, not the least of these tasks was



Corey Hackley sketching the main tunnel in Boreholio.

Corey Hackley dibujando el túnel principal en Boreholio.

ención se reanudó en la topografía hacia adelante. Nos encontrábamos ahora en una serie de amplios pasajes reptantes y encorvados, con claros indicios de que seguíamos viajando en la antigua dirección descendente. También estábamos viajando hacia adelante en el tiempo, algo que Kasia empezó a recordarme amablemente. Empujando un poco hacia adelante, llegamos a otra gran sala de derrumbe con pasajes de todo tipo, y dimos por terminada la noche con 313 m de nuevo mapeo en la tableta. No está mal. Nos habíamos dejado muchas cosas por hacer en el siguiente viaje, y la menor de estas tareas era explorar el enorme túnel en la "cima" de las colinas, donde habíamos preferido la dirección de bajada. Hasta ahora, no habíamos hecho nada en este pasaje más que mirarlo, y en mi asombro, había anotado en el croquis: "Pasaje-el Gran Boreholio".

to explore the yawning borehole at the "top" of the hills, where we had favored the downstream direction. So far, we had done nothing to this passage but stare at it, and in my awe, I had noted on the sketch: "Lead—the Great Boreholio."

Our return, once again saw only me and Kasia. Our objective was to survey the Great Boreholio. Although this was once upstream, we were now at such a high level above the present day water flow that the very existence of this massive passage was an enigma, never mind where the water that formed it went. All strategic considerations aside, it's hard to resist exploring huge, untouched borehole. And besides, in phreatic flow regimes, water may divide as often as it coalesces. It is



The Great Boreholio continues onwards and southwards. Corey Hackley is visible at bottom center of the image (photo by Kasia Biernacka)

El Gran Boreholio continúa hacia adelante y hacia el sur. Corey Hackley es visible en la parte inferior central de la imagen (foto de Kasia Biernacka)

Nuestro regreso, una vez más, nos vio sólo a mí y a Kasia. Nuestro objetivo era topografiar el Gran Boreholio. Aunque en algún momento se encontraba río arriba, ahora estábamos a un nivel tan alto por encima del flujo de agua actual que la propia existencia de este enorme pasaje era un enigma, por no hablar de adónde iba el agua que lo formaba. Dejando a un lado todas las consideraciones estratégicas, es difícil resistirse a explorar un enorme e inexplorado túnel. Y, además, en los regímenes de flujo freático, el agua puede dividirse con la misma frecuencia que se fusiona. No es nada raro seguir un pasaje de este tipo en la dirección de aguas arriba, sólo para llegar a cruces distribuidores con pasajes que irradian hacia diferentes destinos aguas abajo. Con estas justificaciones en mente, co-

not at all uncommon to follow such a passage in the upstream direction, only to come to distributary junctions with passages radiating off to different downstream destinations. With these justifications in mind, we began setting stations down the enormous passage noting leads on both sides. The passage was well decorated with the more typical cave formations, columns and flowstone, and then opened into another big room.

This room first seemed to be another junction, but then it became clear that there was only really one way to go—through a brief lowering of the ceiling and then up into the largest chamber we had seen yet, about 60m in diameter! In the middle of the

menzamos a establecer estaciones por el enorme pasaje que apuntaba a ambos lados. El pasaje estaba bien decorado con las formaciones más típicas de las cuevas, columnas y coladas, y luego se abría a otra gran sala.

Al principio, esta sala parecía ser otro cruce, pero luego quedó claro que sólo había un camino: un breve descenso del techo y, a continuación, la mayor cámara que habíamos visto hasta entonces, de unos 60 m de diámetro. En el centro de la sala, el suelo se elevaba en un suave cono de derrumbe, adornado en la parte superior con dos grandes rocas colocadas a un par de metros de distancia, como una puerta. Me tomó un rato dibujar esta sala, y Kasia aprovechó para hacer algunas fotos. En realidad, Kasia había aprovechado todas las oportunidades para fotografiar y grabar en vídeo que pudo. Al fin y al cabo, este era uno de sus principales trabajos, pero confieso que temía que, si tardaba demasiado en hacer un dibujo, no podría recuperarla: casi todo lo que habíamos encontrado hasta entonces era fotogénico. Siempre agradezco las fotos después del viaje, pero durante el mismo, mi afán por lo que hay a la vuelta de la esquina domina por completo mi mente. Hice todo lo posible por ser tan paciente con la fotografía como Kasia lo fue conmigo desapareciendo en algún agujero durante un tiempo indeterminado.

Cuando levanté la vista de mi dibujo, que en ese momento consistía en gran parte en tres mil rocas dibujadas burdamente, vi a Kasia a lo lejos, colocando la siguiente estación. “¿Puedes ver, Corey?” Sí, podía verla, apenas. Disparé el disto varias veces, recibiendo el “pitido largo” de un error que ha llegado a tener una conexión pavloviana con

room, the floor rose up into a gentle cone of breakdown, garnished at the top with two big boulders positioned a couple meters apart, like a gate. The room took me a while to sketch, and Kasia took the opportunity to get some photos. Actually, Kasia had been taking every opportunity to photograph and video that she could. This was one of her main jobs, after all, but I confess that I feared if I took too long to sketch I might not get her back—pretty much everything we had found so far was photogenic. I’m always grateful for the pictures after the trip, but during the trip, my zeal for what lies around the next corner completely dominates my mind. I did my best to be as patient with the photography as Kasia routinely was with me disappearing off into some hole for some unspecified amount of time.

As I looked up from my sketch, which at this point consisted largely of three thousand crudely-drawn rocks, I saw Kasia far off in the distance, setting the next station. “Can you see, Corey?” Yes, I could see it, barely. I shot the disto several times, getting the “long beep” of an error that has come to have a pavlovian connection to frustration. Finally, I got a number—seventy two point something meters.

“I can get the shot, Kasia, but you had better come back. I think we’re supposed to keep it to 30 or 40 meters.” Long shots are considered, in cave surveys, to degrade the accuracy of the sketch, as the sketcher is forced to estimate the relationships of features that they can’t see very well. This temptation would present itself regularly, especially since the

la frustración. Finalmente, obtuve un número de setenta y dos metros y pico.

“Puedo conseguir el tiro, Kasia, pero será mejor que vuelvas. Creo que debemos mantenerlo a 30 o 40 metros”. Se considera que las tomas largas, en los mapeos de cuevas, degradan la precisión del mapa, ya que el dibujante se ve obligado a estimar las relaciones de rasgos que no puede ver muy bien. Esta tentación se presentaba con regularidad, sobre todo porque el nuevo cruce en el que nos encontrábamos carecía prácticamente de rasgos, aparte de estar lleno de derrumbe y ser espectacular.

A diferencia de la implacable pendiente que había detrás de nosotros, el pasaje estaba prácticamente nivelado, por término medio, aunque había excepciones ocasionales debidas al derrumbe acumulado en el suelo. Una de esas excepciones fue en los “Tres Dedos”, un enorme conjunto de monolitos que se elevan en la pared derecha del pasaje y que Kasia bautizó así por su parecido con los dedos. Aquí había un pequeño rincón -Kasia desapareció brevemente a su alrededor, y luego volvió a aparecer. “¡Sigue chicos!”

Una de las grandes virtudes de los dibujos digitales es que puedes ver la tendencia del pasaje tomar forma en la tableta, sin tener que pasar por las páginas de papel y pegarlas en tu mente. Nuestra tendencia, en general, había sido la de ir en paralelo a la del Regalo de Oestra, muy por debajo, con nuestro pasaje bien desplazado hacia el oeste. Mi gran esperanza era que, siguiendo esta tendencia, podríamos recuperar de algún modo el acceso al poderoso río Cheve, que había estado casi directamente debajo de nosotros. A pesar de haber evitado el sifón 2,

new trunk passage we were in was virtually featureless apart from being floored in breakdown and spectacular.

Unlike the relentless steep behind us, the passage was virtually level, on average, although there were occasional exceptions due to accumulated breakdown on the floor. One such exception was at “Tres Dedos”—a massive set of monoliths rising from the right wall of the passage that Kasia named for their resemblance to fingers. There was a bit of a corner here— Kasia briefly disappeared around it, and then came sliding back into view. “It goes, boys!”

One of the great virtues of digital sketching is that you can see the passage trend take shape on the tablet, without having to flip back and forth between sketch pages and stick them together in your mind. Our trend, generally, had been to parallel the Oestra present, far below, with our passage well-offset to the west. My great hope was that by following this trend, we might somehow regain access to the mighty Cheve river, which had been nearly directly below us. Despite bypassing Sump 2, spatially, the river had yet to reappear, and virtually all the passage surveyed for the year up to that point could rightly be called “fossil” passage. This is a good thing in one regard—dry passages rarely sump—but in another, rejoining the river could rapidly take us deeper. In all the 20 km of new passage, we had deepened the cave by only a few meters.

el río aún no había reaparecido espacialmente, y prácticamente todo el pasaje estudiado durante el año hasta ese momento podría llamarse con razón pasaje “fósil”. Esto es algo bueno en un sentido -los pasajes secos rara vez se inundan- pero en otro, volver a unirse al río podría llevarnos rápidamente a una mayor profundidad. En todos los 20 km de pasaje nuevo, habíamos hecho más profunda la cueva sólo unos pocos metros.

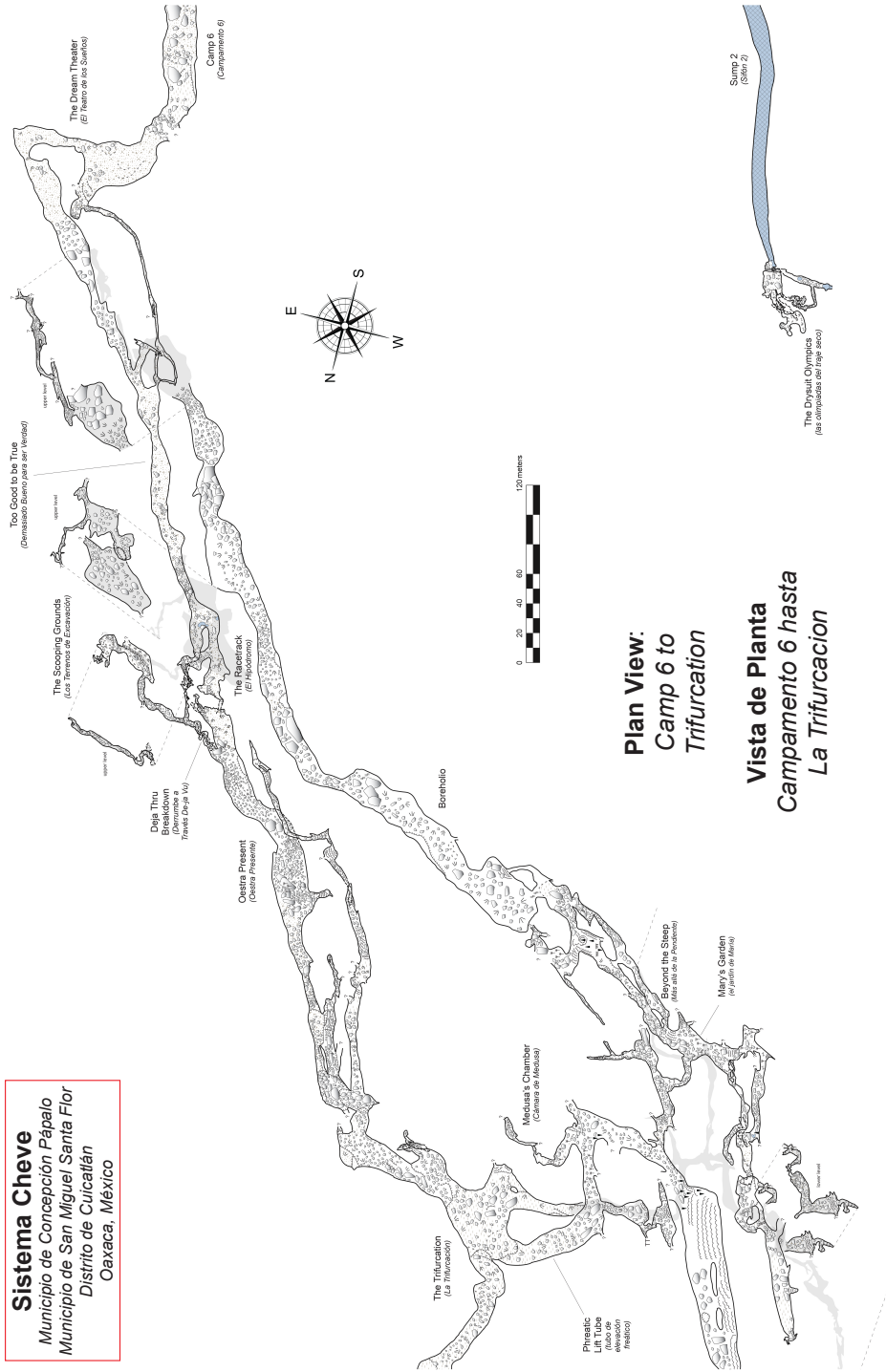
Pero esta reconexión con el río no se materializó. Después de horas de explorar este monstruoso túnel, retrocedimos suavemente hacia el este, de forma que sobrevolábamos el pasaje “Demasiado bueno para ser cierto”, uno de los descubrimientos más importantes de mi último viaje a la cueva. Finalmente, el túnel comenzó a degenerar llenándose de derrumbe. Como no estaba preparado para que el pasaje terminara (aunque por derecho habíamos bebido hasta la saciedad), me adentré entre el derrumbe para encontrar una continuación, dejando a la pobre Kasia preguntándose dónde estaba yo. Una pista tras otra terminaba en derrumbe, hasta que finalmente, una arrastradera de aragonita de aspecto bastante improbable nos llevó a otra gran sala. No vi exactamente un túnel como continuación en esta sala, pero a estas alturas ya había perdido la noción de cuánto tiempo había estado fuera, y volví a buscar a Kasia, que a estas alturas empezaba a estar un poco preocupada. Le dije que podía haber un camino, pero que nos había quitado una buena cantidad de trabajo en cuanto a la topografía allí.

Este trabajo resultó ser divertido. Apenas me había dado cuenta de que el pasaje que había revisado era bastante bonito, con agradables

But this reconnection to the river did not materialize. After hours of surveying this monstrous borehole, we stepped gently back to the east, such that we were overlying the “Too Good to Be True” passage—one of the landmark discoveries on my last trip into the cave. Finally, the borehole began to degenerate by filling with breakdown. Not ready for the passage to end, (although by all rights we had drunk our fill), I tore off into the breakdown to find a continuation, leaving poor Kasia to wonder where I was. Lead after lead ended in breakdown, until finally, one rather improbable looking aragonite crawl popped out into another big room. I didn’t exactly see borehole exiting this room, but by now I had lost track of how long I had been gone, and went back to find Kasia, who by this point was starting to be a little worried. I told

The following two pages contain plan and profile maps of the new discoveries above the Oestra Present. Specifically these include the Beyond the Steep and Boreholio sections of the cave that effectively trace the lower cave but at a level nearly 150 m higher in elevation. Boreholio currently ends at a point nearly directly above the Dream Theater.

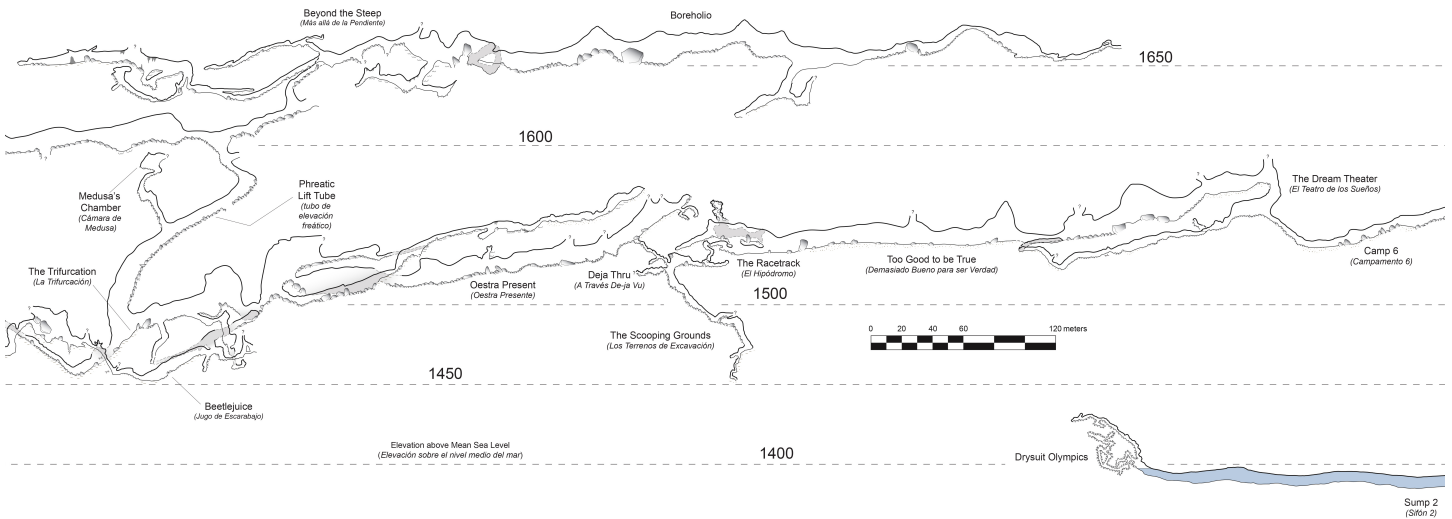
Las siguientes dos páginas contienen mapas de planta y perfil de los nuevos descubrimientos sobre el Regalo de Oestra. Específicamente, estos incluyen las secciones Más Allá de la Pendiente Empinada y Boreholio de la cueva que efectivamente rastrean la cueva inferior pero a un nivel de casi 150 m más alto en elevación. Boreholio actualmente termina en un punto casi directamente sobre el Teatro de los Sueños.


Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
Too Good to be True
(Demasiado Bueno para ser Verdad)
The Dream Theater
(El Teatro de los Sueños)
Camp 6
(Campamento 6)
The Scooping Grounds
(Los Terrenos de Excavación)
The Racetrack
(El Hipódromo)
Deja Thru Breakdown
(Derrumbe a Través de la Vu)
Oestra Present
(Oestra Presente)
Borehole
The Trifurcation
(La Trifurcación)
Medusa's Chamber
(Cámera de Medusa)
Beyond the Steep
(Más allá de la Pendiente)
Mary's Garden
(el jardín de María)
Phreatic Lift Tube
(tubo de elevación freático)
Sump 2
(Sifón 2)
The Drysuit Olympics
(las olimpiadas del traje seco)
N
S
E
W
0
20
40
60
120 meters
Plan View:
Camp 6 to Trifurcation
Vista de Planta
Campamento 6 hasta La Trifurcacion

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View

facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)



C6 to the Trifurcation
Campamento 6 hast la Trifurcacion

paredes festoneadas recubiertas de aragonita blanca. Creo que no le pusimos nombre a este pasaje, pero en retrospectiva deberíamos haberlo hecho, ya que es bastante distintivo. El suelo estaba cubierto de enormes cantos rodados, que sólo podían haber sido depositados por una corriente de agua enormemente potente, y las rizaduras nos indicaron que seguíamos río arriba. Hicimos una pausa para comer y sacar unas cuantas fotos. Poco después, nos encontramos con la discreta arrastradera infectada de aragonita (lo bautizamos como el Arrastradera de fibra de vidrio) y salimos a la cámara de derrumbe donde me había detenido anteriormente. Era el momento de echar un vistazo. También era medianoche.

El flujo de aire en esta sala era potente, y descubrí que podía encontrarlo de forma fiable yendo hacia donde había más aragonita. Pero, lamentablemente, este derrumbe con aire no cedió. Al trazar nuestra topografía, nos dimos cuenta de que ahora estábamos a un tiro de piedra del campamento 6 -y de nuestras camas- pero a más de 100 m de altura. Nuestro viaje de vuelta a casa nos llevaría entre 3 y 4 horas, sólo para terminar prácticamente donde empezamos. Habíamos mapeado 768 m de pasajes. No está mal para dos personas en un ramal lateral.

El misterio de por qué existe este pasaje, hacia dónde se dirige la corriente de aire y, lo que es más importante, qué conexión permitió que las tremendas aguas de las inundaciones del pasado lejano surgieran a través de este túnel, tendrá que esperar a un año futuro. Pero el descubrimiento de este nivel, más alto que cualquier otro conocido anteriormente en relación con la posición actual del río, es otro dato

her that there may be a way on, but that I had cut out a good deal of work for us in terms of surveying there.

This work turned out to be fun. I had hardly noticed that the passage I had scooped was quite beautiful, with pleasing scalloped walls coated in white aragonite. I don't think we named this passage, but in retrospect we should have, as it's rather distinctive. The floor was covered in huge rounded cobbles, which could only have been deposited by enormously powerful water flow, and the scallops showed we were continuing upstream. We paused to eat and take a few pictures. Shortly after this, we encountered the unassuming aragonite-infected crawl (we named it the fiberglass crawl) and emerged into the breakdown chamber where I had stopped previously. It was time to look around! It was also midnight.

Airflow in this room was powerful, and I found I could reliably find it by going where there was the most aragonite. But sadly, this windy breakdown did not yield. Plotting our survey, we realized we were now only a stone's throw from camp 6—and our beds—but over 100m higher. Our trip home would take us 3-4 hours, only to finish practically where we began. We had surveyed 768m of borehole. Not bad for two people in a side lead.

The mystery of why this passage exists, where the airflow is going, and most importantly, what connection allowed tremendous flood waters of the distant past to surge through this tunnel, will have to wait for a future year. But the discovery of this level, higher than any other previously

que complica la historia de la cueva. Para 2021, sin embargo, nos sentimos realizados. Habíamos descendido más profundo que nunca, para ascender más alto que nunca en pasajes más redondos que cualquier otro conocido, y como recompensa a nuestra perseverancia, nos habíamos encontrado realmente más allá de la pendiente.

Notas sobre la espeleogénesis y el camino a seguir

Los descubrimientos de este año nos han proporcionado muchas herramientas nuevas para comprender la historia y el potencial de Cheve. Como se mencionó en la sección "Más allá de la pendiente ", los pasajes de las profundidades de Cheve conservan información sobre un largo e histórico pasado freático, que contrasta considerablemente con el resto de la cueva. Ahora, en lugar de un complejo multinivel de pasajes fluviales descendentes, el carácter de la cueva ha cambiado a un laberinto tridimensional de grandes tubos freáticos. Estos tubos se formaron bajo una enorme presión hidrostática, que se expresa en el gran relieve vertical de las zonas recién exploradas. Algunos pasajes se elevan hasta 200 m en dirección descendente. Al mismo tiempo, la complejidad de la cueva, en planta, ha aumentado, y su huella, de este a oeste, se ha ampliado. Todo ello apunta a un cambio en el régimen espeleogenético que debería informar nuestro enfoque de exploración de forma diferente a la de las zonas más altas de la cueva.

Por un lado, la edad de un pasaje ya no puede evaluarse simplemente por su posición vertical. Si el agua sube cientos de metros por un tubo, la implicación obvia es que la parte superior del tubo se formó simultáneamente con la parte inferior. Así, niveles separados por cientos de

known relative to the current river position, is another data point complicating the cave's history. For 2021, however, we felt accomplished. We had descended deeper than ever before, only to ascend higher than ever before in passages rounder than any known—and as a reward for our perseverance, we had truly found ourselves Beyond the Steep.

Notes on Speleogenesis and the Way Forward

This year's discoveries gave us a lot of new tools to understand Cheve's history and potential. As mentioned in the "Beyond the Steep" section, the passages deep in Cheve preserve information about a long and storied phreatic history, which contrasts with the rest of the cave considerably. Now, instead of a multilevel complex of downcutting river passages, the character of the cave has changed to a 3 dimensional maze of large phreatic tubes. These tubes formed under enormous hydrostatic pressure, which expresses itself in the large vertical relief of the newly explored areas. Some passages rise up to 200m in the downstream direction. At the same time, the complexity of the cave, in plan, has increased, and its footprint, east to west, has broadened. All of this points to a change in speleogenetic regime that should inform our exploration approach differently than higher in the cave.

For one thing, the age of a passage can no longer be coarsely assessed by its vertical position. If water is rising hundreds of meters through a tube, the obvious implication is that the top of the tube was forming si-

metros en vertical pueden estar formándose al mismo tiempo, y los pasajes ya no presentan una cronología de la cueva que pueda leerse de arriba a abajo.

Además, este nuevo carácter significa que podemos esperar que la distribución del agua en dirección descendente sea tan común como la consolidación del agua. Bajo presión hidrostática, el agua se comporta de forma muy diferente a las conocidas redes de drenaje de la superficie -no es esclava de la "cuesta abajo"- por lo que, tras consolidarse en un único conducto, no hay ninguna fuerza que le impida fracturarse en múltiples conductos en la dirección generalizada hacia abajo. Lo que esto significa, desde la perspectiva de la exploración, es que ahora más que nunca, todos los pasajes son susceptibles de ampliar significativamente la cueva aguas abajo. Subir, bajar, este y oeste, son todos básicamente iguales, en términos de su potencial de extensión aguas abajo. La zona más prometedora para encontrar tal extensión parecería ser las regiones más altas y más al noroeste de Persiguiendo la cola- pero la evidencia de un flujo con destino al noroeste en la zona del Jardín de María también sugiere que hay rutas de flujo abandonadas paralelas y al oeste de Persiguiendo la cola que, si se accede a ellas, también serían fuertes candidatas.

El Salón de la Armonía, con mucho el mayor conducto del nuevo fondo de la cueva, muestra evidencias de un flujo de agua impensablemente grande, con enormes rocas derribadas y redondeadas, y en su extremo, un vasto delta de restos de inundación depositados. Estos restos de la inundación parecen haber llenado esencialmente un bucle freático en el Salón de la Armonía, que, si

multaneously with the bottom. Levels hundreds of meters apart, vertically, can thus be forming at the same time, and the passages no longer present a chronology of the cave that can be read high to low.

Additionally, this new character means that we can expect distribution of water in the downstream direction to be as common as consolidation of water. Under hydrostatic pressure, water behaves very differently than the familiar drainage networks of the surface—it is not slave to "downhill"—so after consolidating into a single conduit, there is no force preventing it from fracturing into multiple conduits in the generalized downstream direction. What this means, from an exploration perspective, is that now more than ever, all passages are fair game for significantly extending the cave downstream. Going up, down, east and west, are all basically created equal, in terms of their potential for downstream extension. The most promising area for finding such an extension would seem to be the highest and most NW regions of Chasin' Tail— but evidence of NW bound flow in the Mary's garden area also suggests that there are abandoned flow routes parallel and to the West of Chasin' Tail that, if accessed, would also be strong candidates.

Harmony Hall, by far the largest conduit in the new bottom of the cave, shows evidence of unthinkably large water flow, with massive boulders tumbled and rounded, and at its terminus, a vast delta of deposited flood debris. This flood debris appears to have essentially filled a phreatic loop

pudiéramos penetrar mágicamente, seguramente se eleva y continúa en el lado opuesto. Las inundaciones, que se produjeron después de que el pasaje pasara a estar dominantemente lleno de aire, indican alguna conectividad aún no descubierta con el drenaje principal que actualmente se representa como el río Cheve. A lo largo de los nuevos pasajes, hay amplias evidencias de conectividad con el río, pero una ruta de conexión simplemente no ha sido identificada todavía. Tratar de rastrear la procedencia de esta agua es, por tanto, un ejercicio que merece la pena, ya que la conexión con el río presumiblemente también permitiría a los exploradores avanzar río abajo. Esta táctica generalmente corre el riesgo de encontrar más sifones, pero en este punto el río puede estar en pasajes de carácter drásticamente diferente que cuando se ve por última vez en las recientes rutas de piratería de Sueños Mojados/ Campamento 4.

El flujo de aire cerca del campamento 6 es el más fuerte de todos los puntos observados hasta ahora en la cueva, y afirma lo que parece obvio: la red de conductos, a estas profundidades del sistema, es demasiado grande y compleja como para terminar simplemente, y cualquier obstáculo en un pasaje es probable que tenga un atajo. Seguir el flujo de aire es una estrategia obvia, pero esto es difícil debido a las grandes secciones transversales de los pasajes. Para enturbiar aún más las aguas, la afluencia de agua superficial caliente procedente de San Miguel Santa Flor que se encuentra en el fondo de la cueva puede haber calentado una región de la roca muy por encima de la temperatura del aire que entra en el sistema desde aguas arriba. Esto tiene que ser corroborado por la medición de la temperatura, pero el consenso entre los exploradores

in Harmony hall, which if we could magically penetrate, surely rises and continues on the far side. The floods, which occurred after the passage had transitioned to being dominantly air-filled, indicate some as of yet undiscovered connectivity to the main drain that is currently represented as the Cheve river. All through the new passages, there is ample evidence of connectivity to the river, but a connection route simply hasn't been identified yet. Trying to trace where this water came from is hence a worthy exercise, as connecting back to the river would presumably also enable explorers to proceed downstream. This tactic generally runs the risk of encountering more sumps, but at this point the river may be in passage of drastically different character than when it is last seen in the recent piracy routes of Wet Dreams/ Camp 4.

Airflow near camp 6 is the strongest of any point so far observed in the cave, and affirms what seems obvious: the conduit network, this deep in the system, is too large and complex to simply end, and any obstacle in one passage is likely to have a bypass. Following the airflow is an obvious strategy, but this is difficult owing to the large passage cross sections. To further muddy the waters, the influx of warm surface water from San Miguel Santa Flor encountered in the bottom of the cave may have heated a region of the rock well above the temperature of the air entering the system from upstream. This needs to be substantiated by temperature measurement, but the consensus among explorers in 2021 was that the cave suddenly becomes

en 2021 fue que la cueva de repente se vuelve drásticamente más cálida más allá del Campamento 6, y especialmente más allá del derrumbe Deja Thru. Lo que esto significa meteorológicamente es la repentina introducción de una fuerte influencia convectiva en el patrón de flujo de aire, que podría estratificar el flujo de aire. Por ejemplo, el fuerte flujo de aire entrante observado cerca del comienzo del Sendero Luminoso podría calentarse en el enorme volumen del Salón de la Armonía, elevarse hasta el techo y fluir en dirección contraria en la parte superior del pasaje hasta una salida más arriba. El aire indica una continuación, pero desentrañar a dónde va y cómo llega no es tarea fácil.

2021 dejó un enorme potencial en el fondo de Cheve. Con el nuevo y complejo carácter de la cueva, y la relativamente corta ventana de exploración, es muy probable que se hayan perdido muchas cosas. Es de esperar que en los próximos años se pueda acceder a esta zona de forma más directa desde la superficie, y una mayor exploración revelará sin duda el camino a seguir.

drastically warmer beyond Camp 6, and especially beyond the Deja Thru Breakdown. What this means meteorologically is the sudden introduction of a robust convective influence on the airflow pattern, which could stratify airflow. For instance, the strong in-bound airflow noted near the beginning of the Shining Path could be heated in the enormous volume of Harmony Hall, rise to the ceiling, and flow the opposite direction in the top of the passage to an outlet further upstream. The air indicates continuation, but unraveling where it is going and how it is getting there is no small task.

2021 left an enormous amount of potential at the bottom of Cheve. With the new, complex character of the cave, and the relatively short window of exploration, it is extremely likely that many things were missed. Hopefully, in future years, this area can be accessed more directly from the surface, and further exploration will undoubtedly reveal a way forward.

6 Una historia de tres desvíos: Cómo superar el viaje diario



6 A Tale of Three Bypasses: Outsmarting the Daily Commute

Witold Hoffman

La Expedición Sistema Cheve 2021 era muy esperada por todos los implicados. Los descubrimientos que hicimos dos años antes no permitían dormir, así que, a pesar de un brutal protocolo de precaución de COVID, el equipo llegó al Llano motivado y listo para el trabajo duro. Debido a las normas de aislamiento, durante los primeros diez días sólo debíamos trabajar hasta el campamento 2, y únicamente en nuestros "grupos" preasignadas.

'Los siete magníficos' – atajo del Túnel Negro

Nuestro equipo preliminar canadiense-estadounidense-polaco recibió el nombre de "Equipo Whisky" (Stephen Gladieux, Jeremy Bruns, Johanna Kovarik, Kate Graham, David Stone, Witold Hoffmann y Sonia Dudziak). Empezamos a transportar el equipo hasta el Depósito Saknussemm (SAK) y, tras dos pesados recorridos por la superficie, nos trasladamos al Campamento 2 el 5 de febrero para empezar a empujar una enorme pila de baterías, taladros, comida y todos los botes desconocidos -pero pesados- con una misteriosa etiqueta "NatGeo".

Tuve una pequeña idea para combinar el trabajo con el placer, y

The 2021 Sistema Cheve Expedition was long awaited by all involved. Discoveries we made two years earlier did not allow for any sleep, so despite a brutal COVID precaution protocol, the team arrived at the Llano motivated and ready for hard work. Due to isolation rules, we were supposed to work only as deep as Camp 2 during the first ten days, and only in our pre-assigned 'pods'.

'The magnificent seven'- bypass of Black Borehole

Our preliminary Canadian-American-Polish team got the name 'Whisky Pod' (Stephen Gladieux, Jeremy Bruns, Johanna Kovarik, Kate Graham, David Stone, Witold Hoffmann, and Sonia Dudziak). We started to shuttle gear down to the Saknussemm Depot (SAK), and after two heavy surface runs, moved to Camp 2 on February 5th to start pushing a huge pile of batteries, drills, food and all unknown—but heavy—drums with a mysterious 'NatGeo' label.

I had a small idea to combine work with pleasure, and after a usual Camp 2 to Flowstone Drop run, I decided to check the passage continuing horizontally on the other side of the drop which was reaching quite

después de un recorrido habitual de Campamento 2 l Depósito del Tiro de Colada, decidí comprobar el paso que continuaba horizontalmente al otro lado del tiro que llegaba bastante cerca de la terminación del Túnel se Suelo de Lodo “aguas arriba”. La investigación desde el Campamento 3 de esta zona en 2019 por parte de Kuba Kujawski, Zbigniew Tabaczyński y Adam Łada dio como resultado el hallazgo de una grieta estrecha con viento aullante que sonaba prometedora.

Sin embargo, todavía quedaba un buen hueco entre la grieta y la extensión de la Sala de los Gigantes Inquietos (HORG) y, al parecer, esta zona estaba bloqueada con colada. Pero, si el aire pasaba de alguna manera, la recompensa de no tener que poner un pie en el resbaladizo, deprimente y lleno de pequeñas cuerdas ascendentes t descendentes del Túnel Negro merecía el esfuerzo de pasar un rato después del trabajo.

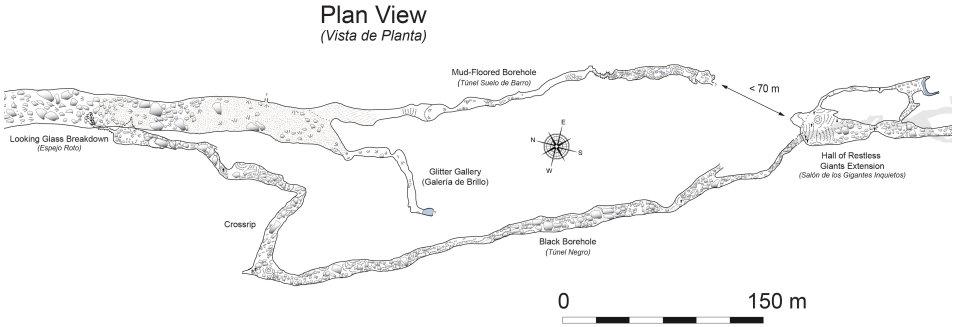
En el segundo día de traslado desde el campamento 2, montamos un gran descenso en U en la extensión horizontal, y bellamente decorada, de HORG y llegamos a la última sala sin salida. Pasamos mucho tiempo buscando en esta zona, donde identificamos dos cascadas en los alrededores. Desgraciadamente, no se encontró ninguna continuacion realmente obvia. Una sólida pared de rocas situada extrañamente en la cima de una ladera cubierta de coladas, precisamente en el lugar “correcto”, era el único lugar que parecía una posible continuación. Y era aterrador. Pero parecía aspirar algo de aire...

close to the ‘upstream’ Mud Floored Borehole terminus. Investigation from Camp 3 of this area in 2019 by Kuba Kujawski, Zbigniew Tabaczyński, and Adam Łada resulted in finding a tight crack with howling wind that sounded promising.

However, there was still a good gap between the crack and the room on the Hall of the Restless Giants (HORG) extension and this area was reportedly blocked with flowstone. But, if the air passed through some way, the reward of not having to set a footstep into slippery, depressing and full-of-short-up-and-down-ropes Black Borehole was worth the effort to spend some after-shuttle-work time.

On day 2 of shuttling from Camp 2, we rigged a big U-descent into the horizontal, and beautifully decorated, extension of HORG and reached the final dead-end room. Ample time was spent looking around this area, whereby we identified two waterfalls in the near-by area. Unfortunately, no real obvious bypass/lead was found. A solid wall of boulders located strangely on the top of a flowstone-covered slope, precisely in the ‘right’ spot, was the only place which looked like a potential continuation. And it was terrifying. But it seemed to suck some air…

The next day, we split into smaller teams to be more productive. After a mandatory shuttle for everybody, Steve and Dave took the aid climbs on the waterfalls, Katy and Johanna went to swim and survey upstream in the Swim Gym extension lake found in 2019, and Witek, Sonia and Jer-



Above: Plan map in 2020 of the area between Hall of Restless Giants and the Mud-floored Borehole between camps 2 and 3. We had known for 30 years that a gap of less than 70 m existed between these two tunnels yet no one had discovered an obvious connection.

Arriba: Plano del mapa en 2020 del área entre el Salón de los Gigantes Inquietos y el Túnel con Piso de Barro entre los campamentos 2 y 3. Sabíamos desde hace 30 años que existía una brecha de menos de 70 m entre estos dos túneles, pero nadie había descubierto una obvia conexión.

Al día siguiente, nos dividimos en equipos más pequeños para ser más productivos. Después de un transporte obligatorio para todo el mundo, Steve y Dave se encargaron de las escaladas en las cascadas, Katy y Johanna fueron a nadar y a inspeccionar río arriba en el lago de la extensión del Gimnasio de Natación encontrado en 2019, y Witek, Sonia y Jeremy cogieron algunos martillos y cinceles más grandes y fueron a abordar el obstáculo principal en la extensión del HORG.

Después de una serie de fuertes juramentos por parte del equipo de acompañantes debido a las rocas del tamaño de una bicicleta que salían rodando desde la zona y de algunas excavaciones imprecisas por encima de la cabeza en un montón de rocas completamente inestables, el camino se despejó y se pudo escribir “Hoyo de la Gloria” en el mapa de la cueva 2021. Conducía a una enorme cámara con secciones muy decoradas con cristales, aragonita y espeleotemas que denominamos Sala de Aislamiento. Se extendía por un total de ~ 300 m, y luego terminaba en un estrangulamiento de lodo. Al menos sabíamos que podría estar cerca

emy took some bigger hammers and chisels and went to tackle the main obstacle in the HORG extension.

After a series of loud swears by the accompanying team due to bike-sized rocks rolling out from the lead and some sketchy overhead digging in a completely unstable pile of rocks, the way was cleared and ‘Glory Hole’ could be written into the 2021 cave map. It led to a massive chamber with highly decorated sections with crystals, aragonites and speleothems that we named the Isolation Ward. It went for a total of ~ 300m, and then dead-ended in a mud choke. At least

del Túnel de Suelo de Lodo, pero el camino no estaba claro.

En ese momento no teníamos el plano de la cueva trazado en nuestra tableta, por lo que no era posible mostrar nuevos pasajes en el mapa. Como el aire desaparecía extrañamente en alguna parte, volvimos al día siguiente después de un viaje de transporte para buscar el camino a seguir. Incluso nos organizamos con el equipo del Campamento 3, que estaba trabajando en la ampliación de Lo que el viento se llevó, para enviar un pequeño equipo e intentar establecer una conexión de voz desde el Túnel de Suelo de Lodo. No se consiguió, y a pesar de buscar con ahínco en todos los lugares miserables posibles, no se encontró ninguna ruta obvia, aunque el aire desaparecía justo detrás de la Sala de Aislamiento. Este era el último día de nuestro tiempo de "cuarentena", así que decidimos salir al día siguiente para celebrar una gran fiesta y comenzar los preparativos para nuestros próximos viajes. Trazar la topografia en el campamento base también nos diría exactamente dónde buscar la conexión, que parecía estar muy cerca. Ese mismo día, Katy se trasladó al campamento 3 y decidió hacer un intento más de conexión por voz, ¡que sorprendentemente funcionó! La ruta había sido encontrada. Estaba escondida justo detrás de una zona llena de cristales en la sólida pared de la sala. No era nada evidente que allí pasara algo, y nadie se atrevía a pasar por los cristales. Después de unos buenos días de trabajo de ampliaciones realizadas por el equipo del Campamento 3, se forjó el nuevo

we knew that it might be close to the Mud floored borehole, but the way on was not clear.

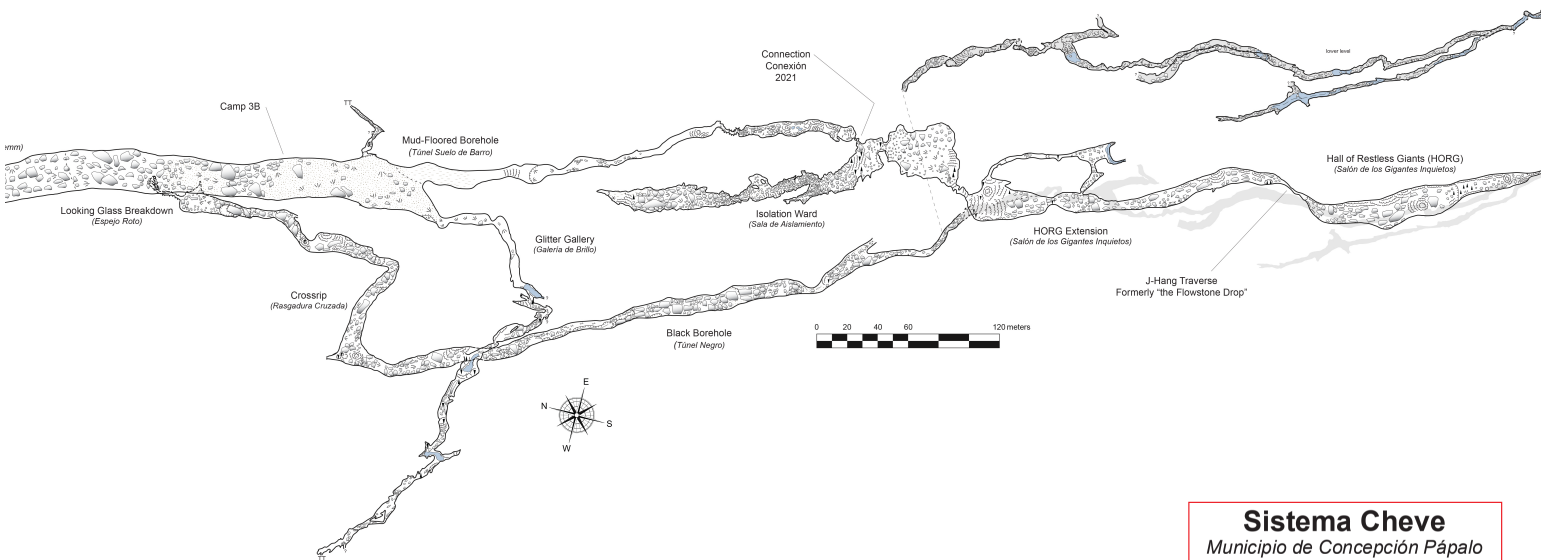
We did not, at this stage, have the cave plan plotted on our tablet, so it was not possible to display new passages on the map. As the air was strangely disappearing somewhere, we returned the next day after shuttling to search for the way on. We even organised with the Camp 3 crew, who were working on the Gone with the Wind enlargement, to send a small team and attempt to establish a voice connection from the Mud Floored Borehole. It failed, and despite strong search in all possible miserable places, no obvious route was found, though the air was

Opposite page: The same map shown as of February 12, 2021. The HORG extension was successfully connected to the Mud Floored Borehole (from below, via the MFB) and the Glitter Gallery (also unchanged since 1990) was also significantly extended. What was not expected was the discovery of the 300 m long Isolation Ward which lay mid way between the two big tunnels.

Pagina opuesta: El mismo mapa que se muestra al 12 de febrero de 2021. La extensión HORG se conectó con éxito al túnel con piso de barro (desde abajo, a través del MFB) y la Galería de brillo (también sin cambios desde 1990) también se amplió significativamente. Lo que no se esperaba fue el descubrimiento de la Sala de Aislamiento de 300 m de largo que se encontraba a medio camino entre los dos grandes túneles.

Plan View:
Hall of Restless Giants
to Camp 3B

Vista de Planta
Salón de los Gigantes Inquietos
hasta Campamento 3B



Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México



camino hacia el Campamento 3 sin tener que pasar por el Túnel Negro. Esta nueva ruta probablemente ahorró cientos de horas de viaje sólo durante el año 2021, haciendo que la entrada al Campamento 3 desde la superficie fuera completamente normal en un solo día. Después de esto, nuestro equipo de cuarentena fue apodado como los “Siete Magníficos”. Sin embargo, si fue resultado de este atajo, de la fiesta en la superficie o de otros acontecimientos, sigue siendo un misterio.

Above: The Isolation Ward was quickly discovered to have some unusual formations - very large stalactites and stalactites as well as tall ribbon calcite on the walls. On the floor, in a few places, were pools of crystals (all calcite). The crystals shown here are approximately 1 cm in length. The photo (by Kasia Biernacka) is shown looking sideways into the crystal pocket.

Arriba: Rápidamente se descubrió que el Pabellón de Aislamiento tenía algunas formaciones inusuales: estalactitas y estalactitas muy grandes, así como calcita de cinta alta en las paredes. En el piso, en algunos lugares, había charcos de cristales (todo calcita). Los cristales que se muestran aquí tienen aproximadamente 1 cm de longitud. La foto (de Kasia Biernacka) se muestra mirando de reojo al bolsillo de cristal.

Hora de volver

Tras el viaje inicial de transporte, la cueva estaba abastecida con suficientes suministros para avanzar hacia nuestro objetivo principal: establecer el campamento 5 en el Túnel del Purgatorio. El 13 de febrero, tras dos días de descanso en la superficie, nos trasladamos al campamento 2 en un equipo formado por Stephen Gladieux, Jeremy Bruns, David



Above: The Mud Floored Borehole connection team: from left: Dave Stone, Steve Gladieux, Witek Hoffman, Sonia Dudziak, Jeremy Bruns.

Arriba: El equipo de conexión del túnel con suelo de barro: desde la izquierda: Dave Stone, Steve Gladieux, Witek Hoffman, Sonia Dudziak, Jeremy Bruns.

Stone, Abraham Miguel Cruz, Witek Hoffmann y Sonia Dudziak. Pasamos un día allí para trasladar más suministros desde el SAK antes de trasladarnos al Campamento 3, que ya estaba ocupado por Katie Graham, Sean Lewis, Jordan Toles y Gerrardo Morril. Habían estado trabajando en la mejora de la ruta de Lo que el viento se llevó. Esta vez, Genny (el generador) llegó con nosotros para recargar las baterías de los taladros.

Todo el equipo dedicó su tiempo a la mejora masiva de la ruta en los tramos entre el Campamento 3 y el Túnel del Purgatorio. Todos los tramos de Sombrerero Loco, Lo que el viento se llevó, y la zona de conexión de Sombrerero Loco con Matadero de Vacas Locas se mejoraron considerablemente para facilitar el transporte de equipos a la ubicación prevista del Campamento 5. El transporte de equipo, el desarmado del

disappearing just behind the Isolation Ward. This was the last day of our ‘quarantine’ time, so we decided to come out the next day for a big party and to start preparations for our next trips. Plotting the survey in basecamp would also tell us exactly where to look for the connection, which seemed to be extremely close. On the same day, Katy moved to Camp 3 and decided to make one more attempt at a voice connection, which amazingly worked! The route had been found. It was hidden just behind an area full of crystals in the solid wall of the room. It was totally

Túnel Negro y otros trabajos llenaron los días que pasamos en el Campamento 3.

En este punto, llevábamos casi un mes completo de expedición y aún no habíamos comenzado el objetivo principal de exploración de ir más allá de los límites de 2019. El primer paso de esto era montar el campamento 5 en el Túnel del Purgatorio, así que empacamos los artículos más críticos (es decir, hamacas, sacos de dormir, estufas) y partimos en un equipo de tres personas (Steve, Sonia y Witek) para comprobar si todavía recordábamos la ruta que habíamos encontrado a través de las Vacas en 2019. Nos acordamos, pero no con dos sacos cada uno. Al llegar al Túnel del Purgatorio y comprobar cuidadosamente todos los posibles lugares de acampada, no nos entusiasmamos demasiado, así que decidimos utilizar el lugar situado justo antes de las cuerdas que conducen hacia adelante. El entusiasmo general por montar las hamacas era escaso y descubrimos que había una pequeña posibilidad de tallar una pequeña plataforma con vistas a todo el pasaje en lo alto de un montón de escombros. No era un trabajo de ingeniería trivial. Sin embargo, después de unas horas, la plataforma estaba lista. Sean, Gerardo, Jeremy y Abraham ayudaron con más cargas llevadas al lugar, y Katy y Colin, en un esfuerzo animal, tiraron de la línea telefónica hasta nosotros a última hora de la noche. Nos sentamos en la cima de la plataforma que construimos y añadimos una gota de licor de chartreuse al chocolate caliente, que fue el momento en que los “Jardines Colgan-

not evident to have anything going on there, and nobody dared to pass through crystals. After a few good working days of enlargements done by the Camp 3 team, the new way to Camp 3, totally bypassing the Black Borehole, was forged. This new route probably saved hundreds of hours of travel time during just 2021 alone, making a single-day entry to Camp 3 from the surface completely normal. After this, our quarantine pod got dubbed as the ‘Magnificent Seven’. However, if it was a result of this bypass, the party on the surface, or other events, it is still a mystery.

Time to go back

After the initial shuttle trip, the cave was stocked with enough supplies to move towards our primary goal—establishing Camp 5 in the Purgatory Borehole. On February 13th, after a good two days of rest on the surface, we moved to Camp 2 in a team of Stephen Gladieux, Jeremy Bruns, David Stone, Abraham Miguel Cruz, Witek Hoffmann, and Sonia Dudziak. One day was spent there to move more supplies from SAK before we moved Camp 3, which was already occupied by Katie Graham, Sean Lewis, Jordan Toles and Gerrardo Morril. They had been working on route improvements of Gone with the Wind. This time, Genny (the generator) arrived with us in order to recharge in-cave big drill batteries.

The whole team spent time on massive route improvements in the sections between Camp 3 and Purgatory Borehole. All sections of Mad Hatter, Gone with the Wind, and connection zone of Mad Hatter with Mad Cow

tes del Purgatorio", alias Campamento 5, se hicieron oficiales.

Los días siguientes los pasamos investigando de nuevo la zona, llevando más equipo a través de las vacas, ampliando el acceso al lago de la fuente de agua y otras tareas habituales. Todas las personas que llegaron (Sean, Reily, Gerardo y Jeremy) se negaron a dormir en el suelo y optaron por explorar nuevos lugares extremos para dormir donde aparentemente era posible establecer plataformas. Esto implicaba llevar arena de la fuente de agua para usarla como capa superior. Así que, del plan original de "campamento de hamacas", terminamos con un bonito campamento con ocho lugares para dormir en el suelo.

Decidimos que lo que llamamos la "Excavación Suicida" (continuación del derrumbe inestable con buen aire) no era definitivamente una buena forma de seguir adelante por razones de seguridad. La otra ruta, más baja, era bastante terrible y densa, pero nos metimos de lleno en ella. Después de excavar una apretada vertical hacia arriba, conseguimos continuar en la buena dirección (norte) durante más de 200m. Todo era un derrumbe compacto de varios niveles con múltiples pasos estrechos, secciones incómodas y una navegación difícil. Sin embargo, habíamos visto algunos huecos abiertos arriba y secciones de colada que venían de la parte superior, y en general empezaba a "oler bien" arriba.

Después de numerosos intentos de subir en la zona final sin un camino

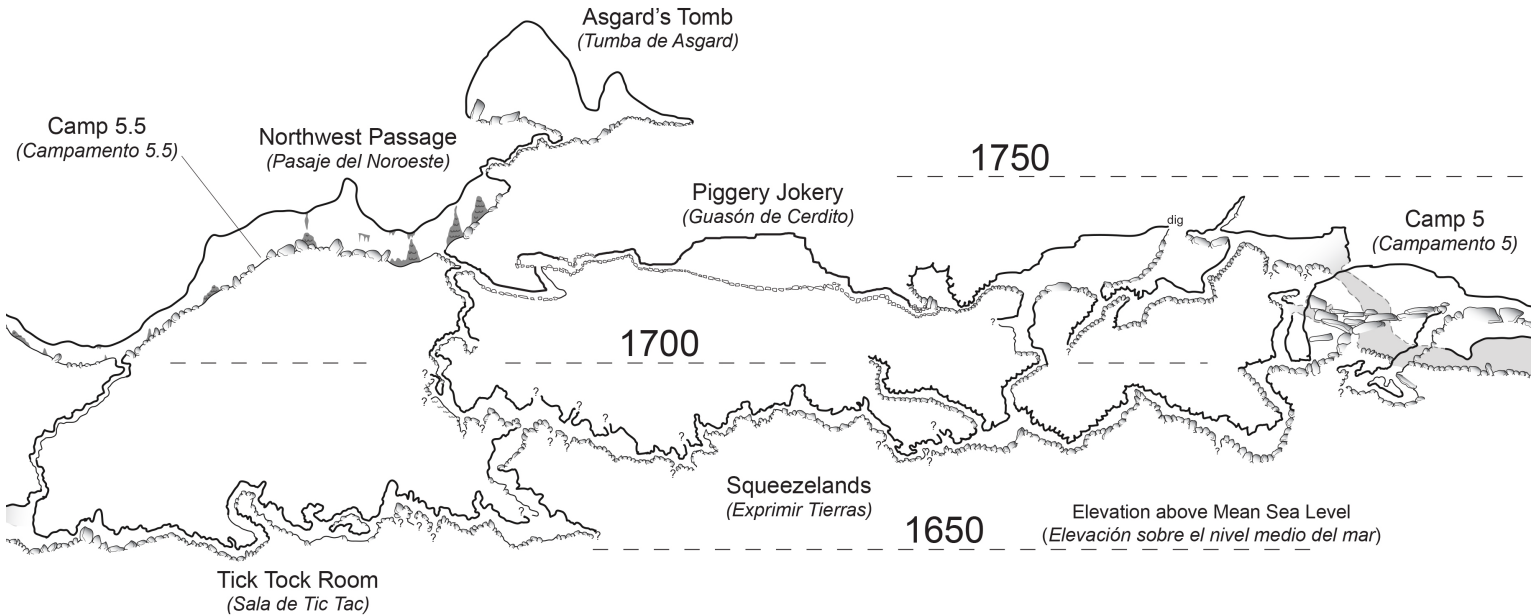
Slaughterhouse were significantly improved in order to help with equipment transport to the planned Camp 5 location. Shuttling of equipment, de-rigging of Black Borehole and other work filled our days spent at Camp 3.

At this point, we had been on the expedition for almost a full month and we still had not begun the primary exploration objective to go beyond the 2019 limits. The first step of this was setting up Camp 5 in the Purgatory Borehole, so we packed the most critical items (ie. hammocks, sleeping bags, stoves) and departed in a three person team (Steve, Sonia, and Witek) to check if we still remember the route we had found through the Cows in 2019. We remembered—just not with two bags each. Arriving in the Purgatory Borehole and carefully checking all possible camp spots left us not too enthusiastic, so we decided to use the location just before the ropes leading forward. General enthusiasm to set up hammocks was low and we found that there was a slight chance to carve a small platform overlooking the whole passage on top of a debris pile. It was not trivial engineering work. However, after a few hours, the platform was ready. Sean, Gerrardo, Jeremy, and Abram helped with more loads brought on site, and Katy and Collin, in an animalistic effort, pulled the phone line to us late in the night. We sat on the top of the platform we built and added a drop of chartreuse liqueur to hot chocolate, which was the moment when the 'Hanging Gardens of Purgatory', aka Camp 5, became official.

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View
facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)

Camp 5 to Camp 5.5
Campamento 5 hasta Campamento 5.5



claro, una ruta condujo a una interesante zona de aberturas. Una de ellas, con una chimenea vertical de 10 metros entre una pared y un enorme peñasco, conducía a un interesante paso estrecho hacia arriba, lleno de rocas. Con los pies colgando por encima del suelo, conseguí despejarla y empujar hacia el interior para encontrar una vía de aspecto terrible, pero prometedora. Volvimos allí dos días después con Pablo y Sean. El equipo de National Geographic, compuesto por Kasia y Pablo, acababa de llegar al campamento 5 para filmar algo de acción. Después de ampliar cuidadosamente la ruta hacia arriba, llegamos a una pequeña cámara de derrumbe. Todavía no había ecos, pero sentíamos que había algo arriba. Tras una serie de terribles e inestables estrechos entre la roca, llegamos a otra cámara más alta en la que empezamos a oír débiles ecos de vuelta. Con la fiebre de la exploración, buscamos todas las rutas posibles hacia arriba. Todas estaban atascadas, cerradas, calcificadas o terribles. Nuestros limitados recursos y tiempo eran bastante estresantes, estando tan cerca, pero sin poder ver lo que había arriba.

Después de un cuidadoso análisis de estabilidad y un consejo de estrategia, sacamos una opción de subida. Se creó una ruta de subida terrible, doblada, dolorosa y compleja, pero... ¡funcionó! Emergimos en un pasaje enorme con una pequeña cascada desde el techo, aragonita masivos, más de 30m de diámetro y pura negrura esperando frente a nosotros. El Pasaje del Noroeste fue descubierto. Fue una noticia maravillosa y a la vez complicada, ya que el camino

Opposite Page: Profile View map of Cheve between Camps 5 and 5.5. The Squeezelands route was pioneered first. The Piggery Jokery chamber was the first major bypass in this area.

Página opuesta: Mapa de vista de perfil de Cheve entre los campos 5 y 5.5. La ruta Squeezelands fue pionera en primer lugar. La cámara de bromas de la pocilga fue el primer desvío importante en esta área.

The next days were spent re-investigating the area, bringing more gear through the Cows, enlarging access to the water-source lake and other usual tasks. All arriving people (Sean, Reily, Gerrardo, and Jeremy) refused to sleep on the ground and chose to explore new, extreme sleeping spots where it was apparently possible to establish platforms. This involved carrying sand from the water source to use as a top layer. So, from the original 'hammocks camp' plan, we ended up with a pretty nice camp with eight ground-sleeping spots.

We decided that what we called the 'Suicide Dig' (unstable overhead breakdown continuation with good air) was definitively not a good way to continue onward due to safety reasons. The other, lower route was pretty terrible and dense, but we immersed ourselves fully inside. After excavating a tight vertical squeeze up, we managed to continue further in the good (northern) direction for over 200m. All was a multi-level, compact breakdown with multiple squeezes, awkward sections, and difficult navigation. However, we had seen some open voids above and

hacia esta zona no era demasiado fácil.

Durante los días siguientes, inspeccionamos y avanzamos hasta el lugar de excavación de Traición de Isengard, además de mostrar la "ruta hacia adelante" al equipo recién llegado. El Pasaje del Noroeste es un túnel espectacular, con una sorprendente tendencia al noroeste, que fue la primera prueba, tras una pequeña sección del Túnel del Purgatorio, de que íbamos en la dirección correcta. También nos ayudó a comprender que en realidad podemos estar en un pasaje de 120 m de altura, sólo que con los 80-90 m inferiores llenos de rocas.
Debido al aplastante y devastador tránsito a través de la sección de derrumbe, sentimos que la cerveza fría en la superficie, y un poco de sol, era la mezcla exacta que necesitábamos y salimos el 28 de febrero con Jeremy directamente a la superficie desde el Campamento 5, justo a tiempo para llegar a una verdadera cena de pizza al horno y una gran fiesta en la superficie.

Sin mucha esperanza

Tras un descanso de seis días en la superficie, lleno de reparaciones del equipo y digiriendo tantas verduras frescas como fuera posible, estábamos listos para volver a entrar. Por desgracia, las noticias que llegaban desde el subsuelo no eran demasiado optimistas. Tras pasar por la Traición de Isengard, la última sala no mostraba ninguna dirección evidente y perdía mucho aire en muchos puntos. No había ningún punto evidente en el que trabajar.

flowstone sections coming from the top, and it generally started to 'smell good' above.

After numerous attempts to go up in the final area without a clear way forward, one route led to an interesting zone of openings. One of them, with a vertical 10m chimney up between a wall and a massive boulder, led to an interesting squeeze up, filled with rocks. With feet hanging above the ground, I managed to clear it and push inside to find a terrible-looking—but promising—lead. We returned there two days later with Pablo and Sean. The National Geographic team composed of Kasia and Pablo just arrived to Camp 5 in order to catch some action on film. After carefully enlarging the route up, we reached a small breakdown chamber. There were no echoes yet, but we felt that there was something above. After some series of terrible, unstable rock squeezes, we came to another higher chamber where we actually started to hear faint echoes return. With exploration fever, we looked for all possible routes up. All were choked, closed, calcified or terrible. Our limited resources and time were quite stressful, being so close, yet not being able to see what was above.

After a careful stability analysis and strategy council, we pulled an option up. It created a terrible, bending, painful and complex route up, but . . . it worked! We emerged in a huge passage with a small waterfall from the calling, massive aragonites, over 30m diameter and pure blackness waiting in front of us. The Northwest passage was discovered. It was both

El 7 de marzo nos trasladamos al campamento 3 en un equipo formado por Kasia Biernacka, Corey Hackley, Witek Hoffmann y Sonia Dudziak. Después de trasladar el equipo, nos unimos a Colin, el único residente del campamento 5 y nuestro guía de la zona. Como el viaje diario a través del Pasaje del Noroeste requería una hora y media para llegar a la frontera, decidimos montar un pequeño campamento allí. Era de estilo alpino, sin teléfono y con sólo dos o tres días de trabajo planificado con intercambio de información coordinado con el equipo del Campamento 5 que llegaba con suministros. Antes de que eso ocurriera, tuvimos que investigar a fondo nuestras opciones de continuación. Para hacer menos doloroso el montaje de nuestro vivac, nos llevamos una mochila cada uno para la exploración en la Traición de Isengard. A pesar de las horas pasadas allí, no tuvimos la sensación de que fuera la mejor opción por el momento. Había una buena pista directa -directamente al norte- con algunos cristales y evidencias de una antigua corriente de aire. Pero por el momento, estaba completamente estancada. Seguramente podría llevarnos a la continuación del túnel, pero después de unos cuántos días o semanas de trabajo, no teníamos ni la más remota idea.

No era demasiado alentador, pero también había una ruta en lo profundo del derrumbe que había sido trabajada gradualmente con dolorosos estrechos a través de rocas, haciendo subidas y bajadas, diferentes formas, texturas y tamaños de “Vacas”, y ... un poco de flujo de aire. Así, tomamos las cargas restantes

wonderful news and complicated news, as the way to this area was at least not too easy.

Over the next few days, we surveyed and moved further up to the Treason of Isengard dig place, along with showing the ‘route forward’ to the new arriving team. Northwest passage is a spectacular, surprisingly northwest-trending borehole, which was the first proof after a small section of Purgatory Borehole that we are going in the right direction. It also helped us to understand that we may actually be in the 120m tall passage, just with the lower 80-90m of it filled with boulders.

Due to crushing and devastating transit through breakdown section, we felt that cold beer on the surface, and a bit of sun, was the exact mix needed and exited on February 28th with Jeremy directly to the surface from Camp 5, just on time to arrive for real pizza from the oven dinner and a huge surface party.

Not too much hope

After a six day rest on the surface full of gear repairs and digesting as many fresh vegetables as possoble, we were ready to go back in. Unfortunately, news from underground was not too optimistic. After passing through the Treason of Isengard, the last room was not showing any evident direction and losing a lot of air in many spots. There was no obvious spot to work on.

We moved into Camp 3 on March 7th in a team of Kasia Biernacka, Corey Hackley, Witek Hoffmann, and Sonia

del Campamento 5 y dejamos todo en el cruce, llevándonos sólo un DistoX y el equipo de reconocimiento. Colin y Corey fueron más rápidos en el cruce, así que Witek Sonia y Kasia empezaron a topografiar tras ellos.

Hicimos unas cuantas estaciones después de un estrecho que requería quitar una roca, y entonces apareció una frase dramática de Kasia: “He perdido el Disto”. En medio del derrumbe. Y rodó unos metros dentro de una zona compleja. Sencillamente, fue uno de los momentos más difíciles de la expedición, ya que no había ningún Disto más cerca del Campamento 3. Después de casi dos horas, localizamos el Disto, sólo para descubrir que no era posible recuperarlo. Afortunadamente, introduciendo a Sonia en un ángulo específico en el montón le permitió agarrarlo, en un estilo de juego de equipo, ya que la otra persona tenía que mirar a través de otro agujero y dirigir la mano. Volvíamos a estar en marcha.

Valió mucho la pena, ya que después de otras pocas estaciones estábamos de repente... caminando. Las rocas se abrieron, del tamaño de una vaca y ya no estaban agrupados. Era el Paraíso de las Vacas Felices, al que sólo le faltaba la hierba en el suelo.

A pesar de las ganas de correr hacia adelante, topografiamos hasta encontrarnos -todavía sin aliento- con el resto del equipo, diciéndoles que esto sigue así durante más de un kilómetro, abriéndose, haciéndose más grande y mejor.

Dudziak. After shuttling equipment, we joined Colin—the lone resident of Camp 5 and our guide of the area. As daily travel through the Northwest Passage required 1.5 hours to reach the current terminus, we decided to set up a small camp there. It was alpine style with no phone and just two to three days of planned work with coordinated information exchange with the Camp 5 team arriving with supplies. Before that happened, we had to thoroughly investigate our options of continuation. In order to make our bivy set-up less painful, we took one bag each for the scouting trip in the Treason of Isengard. Despite hours spent there, we did not get a feeling that it is the best option for the moment. There was a good direct lead—straight north—with some crystals and evidence of ancient airflow. But at the moment, it was completely stagnant. It could for sure bring us to the continuation of the borehole, but after how many days or weeks of work, we hadn’t even a faint idea.

It was not too encouraging, but there was also a route deep in the breakdown that had been gradually worked on with painful squeezing through boulders, making ups and downs, different shapes, textures and sizes of ‘Cows’, and . . . a bit of airflow. Thus, we took remaining loads from Camp 5 and dropped everything at the junction, taking only a DistoX and survey gear with us. Collin and Corey were faster at the terminus, so Witek Sonia and Kasia started to survey after them.

We made a few stations after a squeeze that required removing a

Esto no tenía mala pinta como inicio del vivac.

Campamento 5.5

El camino de vuelta no fue el más fácil, ni el más cómodo, y todavía había más mochilas esperando en el cruce. Y todavía había que montar el campamento. Después de un sufrimiento muy grande con el transporte, por fin estábamos en el lugar donde queríamos empezar nuestro trabajo independiente para los próximos dos días. Se trataba de un saliente lleno de grava justo antes de un desnivel que el Pasaje del Noroeste toma para formar el muy decorado Jardín de Invierno.

No fue relativamente terrible formar bonitas repisas para dormir con un poco de tecnología de terrazas antigua y unas cuantas toneladas de roca removidas. Terminamos a última hora de la noche, y el campamento 5.5 era oficial (debido a la distancia relativamente corta desde el campamento 5 -sólo dos horas de gateo, no se sentía apropiado llamarlo campamento 6 todavía).

Estábamos muy motivados para volver a la frontera. Como utilizamos Cave3D, todas las topografías estaban conectadas entre sí en la cueva y nos permitían ver hacia dónde nos dirigíamos. Parecía que el Paraíso de las Vacas Felices estaba a unos 80 m directamente debajo de nosotros, cuando estábamos en el campamento 5.5. Es mucho, y no había muchas posibilidades obvias de bajar. El piso alto del Paso del Noroeste terminaba en la Traición de Isengard, bastante estancada por

boulder, and then a dramatic sentence appeared from Kasia: 'I lost the Disto'. In the middle of breakdown. And it rolled a few metres deep inside a complex area. Simply speaking, it was one of the most difficult moments on the expedition, as there were no Distos closer than Camp 3. After almost two hours, we located the Disto, just to discover it was not possible to recover. Fortunately, injecting Sonia at a specific angle into the pile allowed her to actually grab it—in a team-building game style, as the other person had to look through another hole and navigate the hand. We were back on track.
It was very worth it, as after another few stations we were suddenly . . . walking. Boulders opened up, cow-sizes and patterned boulders appeared to be not clustered anymore. It was the Happy Cows Paradise, missing only grass on the bottom.

Despite the urge to run forward, we surveyed until meeting—still breathless—the rest of the team, telling them that it just goes on like this for over a kilometre, just opening up, getting bigger, and better.

This did not look bad as the start of the bivy.

Camp 5.5

The return way was not the easiest, or most comfortable, and there were still more bags waiting at the junction. And camp still had to be set up. After a very high-morale suffering with transport, we were finally at the place we wanted to start our independent work for the next two days. It was a gravel filled ledge just before

el aire. El nivel inferior del Paraíso de las Vacas Felices mostraba los primeros signos de separación de niveles, con un techo sólido y claro por encima que se veía en la zona de Volando por la Ventana.

Toda la zona desde el campamento 5 era un enorme pasaje de 100 metros de altura lleno de rocas desgajadas. La zona inferior estaba lo suficientemente trabajada por el agua como para proporcionar aberturas transitables (y “transitable” es una palabra perfecta para describir el carácter del laberinto inferior). En algún punto intermedio se encontraban los exploradores, como hormigas en un frasco con rocas que intentaban saltar entre estos niveles al llegar a una sección intransitable en algún nivel. La capa intermedia, y la zona superior cercana a la abertura del “túnel” eran las más densas y compactas.

Sabiendo esto, y habiendo pasado un número importante de horas moviéndose a través de todo este laberinto, tuvimos una idea un poco atrevida. En la actualidad, para llegar desde el campamento 5.5 hasta la frontera, teníamos que maniobrar hacia el sur, hacia abajo y luego hacia el norte en el nivel inferior de todo el pasaje. Se tardaba entre una y dos horas (dependiendo de si se subía o se bajaba, y de lo agotada y cargada que estuviera la gente) en recorrer un trayecto. ¿Y si... pudiéramos vestirnos en el campo 5.5 y bajar directamente al pasaje? Sólo había un “par” (miles de toneladas) de rocas en medio.

a dip that the North-West passage takes to form the highly decorated Winter Garden.

It was relatively not terrible to form nice sleeping ledges with a bit of ancient terracing technology and a few tons of rock moved. We were done late in the night, and Camp 5.5 was official (due to the relatively short distance from Camp 5—just two hours of crawling, it was not feeling appropriate to make it a Camp 6 yet).

We were extremely motivated to return to the lead. As we used Cave3d, all surveys were connected together still in-cave and allowed us to see where we were heading. It seemed that Happy Cows Paradise was around 80m directly below us, when sitting at Camp 5.5. It is a lot, and there were not a lot of obvious possibilities to go down. The high Northwest Passage floor was terminating in quite air-stagnant Treason of Isengard. Lower Happy Cows Paradise level indicated first signs of level separation, with clear solid ceiling above seen at the Blown through the Window area.

The whole area from Camp 5 was a huge, 100m tall passage filled with breakdown boulders. The lower area was water-worked enough to provide passable openings (and- passable is a perfect word to describe the lower maze character). Somewhere in between were us—cavers, like ants in the jar with rocks trying to hop between these levels when arriving at an impassable section on some level. The middle layer, and top area close to the ‘Borehole’ opening were the most dense and compact ones.



The first night at Camp 5.5. The establishing team included Witek Hoffman, Sonia Dudziak, Colin MaGee, Corey Hackley, and Kasia Biernacka.

La primera noche en el Campamento 5.5. El equipo de establecimiento incluyó a Witek Hoffman, Sonia Dudziak, Colin MaGee, Corey Hackley y Kasia Biernacka.

Aunque no era crítico para el momento actual, el traslado de taladros, cuerdas, etc. por el camino actual parecía bastante cruel y extremadamente difícil. El Matadero de las Vacas Locas resultaba atractivo como un bonito y gran pasaje para caminar en comparación con el horror en el que estábamos trabajando.

Teniendo esto en cuenta, planificamos el primer día “real” de nuestro vivac de estilo alpino para utilizar los recursos que teníamos de la mejor manera. Preparados para buscar el camino, no para saltar en un enorme túnel nos llevamos sólo un equipo de topografía. Así pues, Witek, Kasia y Sonia siguieron con el mapeo, y Corey y Colin debían echar un

Knowing this, and spending a significant number of hours squeezing through all of this maze, we had a bit of a bold idea. Currently, in order to come from Camp 5.5 to the lead, we had to manoeuvre south, down, then north on the lower level of the whole passage. It took around one to two hours (depending if up, or down, and how exhausted and loaded people were) to travel one way. What if . . . we could dress up at Camp 5.5 and plunge straight down to the open passage? It was just a ‘couple’ (thousands of tons) of rocks in-between.

While it was not critical for the current moment, shuttling drills, ropes, etc via the current way seemed quite cruel and extremely difficult. Mad

vistazo más adelante para evaluar si había algún hueco que ofreciera la posibilidad de acercarse al piso superior.
El plan se ejecutó y Corey se perdió inmediatamente en el derrumbe, lo que siempre es una señal prometedora. Conseguimos realizar una buena parte de la topografía y la terminación del último día -un descenso de 20 m de profundidad desde el gigantesco puente de cantos rodados apilados al final de la Sala de los Enebros Inquietos- escaló por el interior del derrumbe. Sorprendentemente, la continuación era un enorme túnel.

Dar vueltas a los bloques de derrumbe al volver del día se sintió peor que antes, y consumió algo de energía. Estábamos sentados en el campamento 5,5 con más o menos 2 km de nueva cueva descubierta, y en la superficie, todavía nadie lo sabía. Estaría muy bien compartir la noticia. Sin embargo, todo el mundo parecía estar disfrutando de unos momentos sin las interminables discusiones habituales por teléfono.

Empezábamos a estar escasos de todo, por lo que toda la información para el equipo que tenía previsto encontrarnos este día estaba comprimida en la minúscula página del cuaderno personal de Kasia. Bueno, había espacio suficiente para que cupiera incluso una verificación de CAPTHA...

Escape de Prisión

El plan era surrealista, pero decidimos que era bueno. Corey, Colin y Kasia empezaron a inspeccio-

Cow Slaughterhouse was luring as a nice, big walking passage compared to the horror we were working in.

Having this in mind, we planned the first ‘real’ day of our alpine style bivi to use the resources we had in the best way. Prepared for looking for the way, not leap-frogging in a huge borehole, we took just one survey kit. So, Witek, Kasia, and Sonia kept up with surveying, and Corey and Collin were supposed to take a look up ahead to evaluate if there were any voids posing a chance of getting closer to the higher floor.

The plan was executed and Corey immediately got lost in the breakdown, which is always a promising sign. We got a good portion of the survey done and the terminus from the last day—20m deep drop from the giant stacked boulder bridge at the end of The Hall of Restless Junipers—climbed around inside the breakdown. Surprisingly, the continuation was a massive borehole.

Swirling around the breakdown blocks when coming back from the day felt worse than before, and consumed some energy. We were sitting at Camp 5.5 with more or less 2km of new cave discovered, and on the surface, still nobody knew about it. It would be extremely nice to share the news. However, everybody seemed to be enjoying a few moments without the usual never-ending discussions on the phone.

We were starting to be short on everything, thus, all information for the team planned to check on us this day were compressed to the tiny page

nar, tratando de alcanzar todos los pasajes descubiertos. Witek y Sonia cogieron un martillo y se adentraron en el derrumbe con la intención de tallar el camino hacia la cima. El día anterior, Corey había encontrado una interesante posibilidad de subir después de una sección extremadamente compacta y estrecha. Sin embargo, era posible excavar un atajo de 5 metros justo desde el Paraíso de las Vacas Felices. La idea era que el equipo de topografía, a su regreso, empezara a seguir al equipo de subida, topografiando. Esto nos daría información en tiempo real sobre dónde estábamos y tomaría decisiones de navegación críticas con el objetivo de llegar al Pasajeo del Noroeste.

El Jardín de Invierno estaba a más de 20m abajo del Campamento 5.5. Había una bonita fractura en la pared izquierda, justo antes de bajar. El hecho de que estuviera dispuesta como baño antes de que soñáramos con hacer semejante atajo fue terrible y genial a la vez, ya que había posibilidad de rastrear olores en la etapa final de aproximación...

Transportar el taladro por la ruta original no fue lo más agradable, pero llegamos motivados al lugar. Unas horas más tarde, la circunvalación de 5 metros estaba lista y podíamos subir por la ruta que habíamos explorado el día anterior. No fue agradable. Se subía unos buenos 25m, pero aún quedaba una distancia vertical considerable. Una temible roca bloqueaba el camino en la cima de una pequeña chimenea. Después de quitarla, entramos en una pequeña sala con otro pozo vertical. Estaba

from Kasia's personal notebook. Well, there was sufficient space to even fit a CAPTCHA verification…

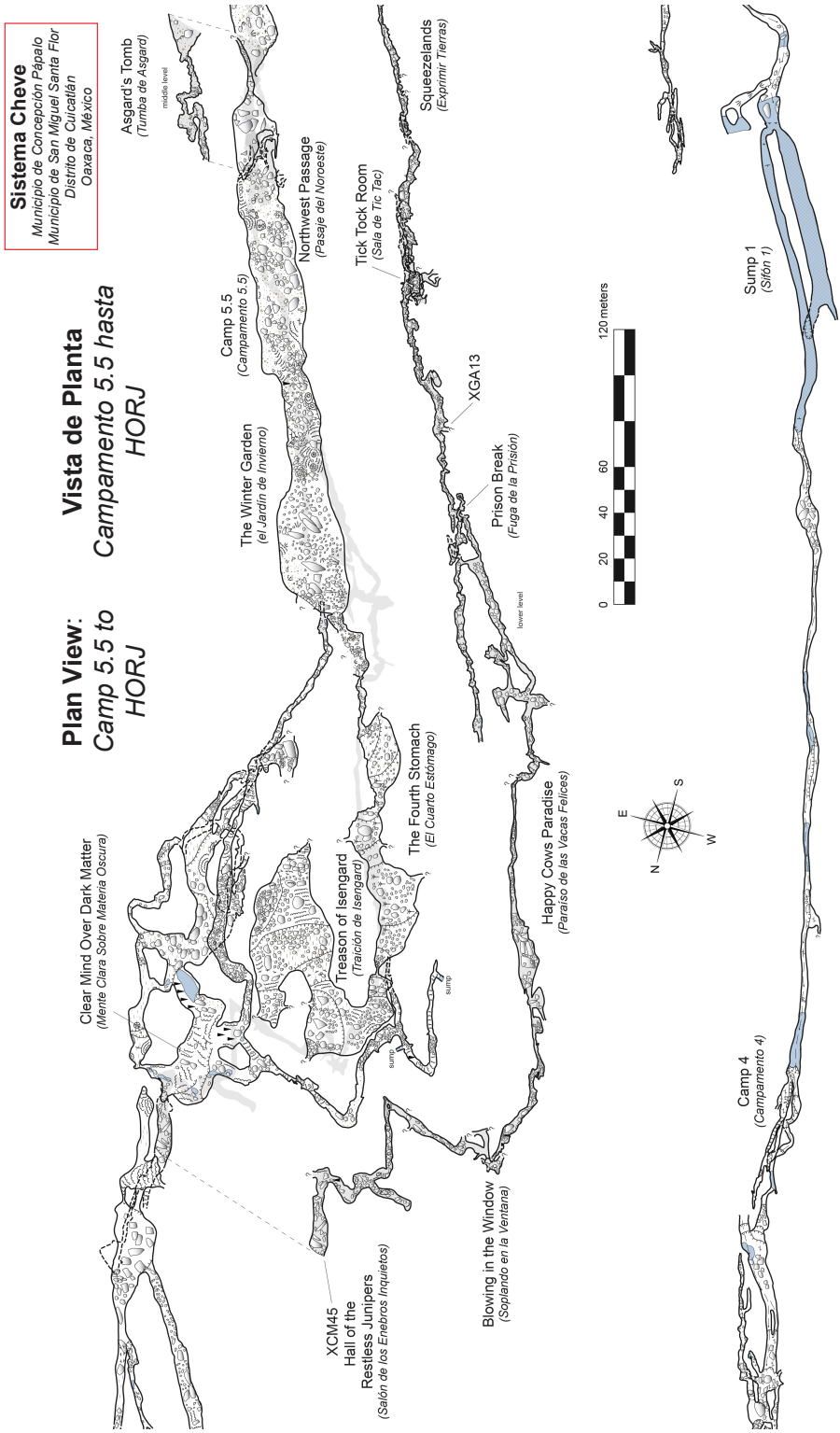
The Prison Break

The plan was surreal, but we decided that it is a good one. Corey, Collin, and Kasia began to survey, trying to catch up with all discovered passages. Witek and Sonia took a hammer and went inside the breakdown with the intention of carving the way to the top. The day before, Corey had found an interesting possibility of going up after an extremely compact and squeezy section. However, it was possible to dig a 5m shortcut right from the Happy Cows Paradise. The idea was that the survey team, upon return, would start to follow the Up-team, surveying. This would give real-time feedback as to where we were and make critical navigation decisions aiming towards the Northwest Passage.

Winter Garden was over 20m lower than Camp 5.5. There was a nice fracture on the left wall, just before getting down there. The fact that it was arranged as a toilet before we dreamed about making such a shortcut was both terrible and great, as there was a chance of smell-tracing in the final approach stage…

Next two pages: plan and profile maps of Cheve beyond Camp 5.5 to the Hall of Restless Junipers.

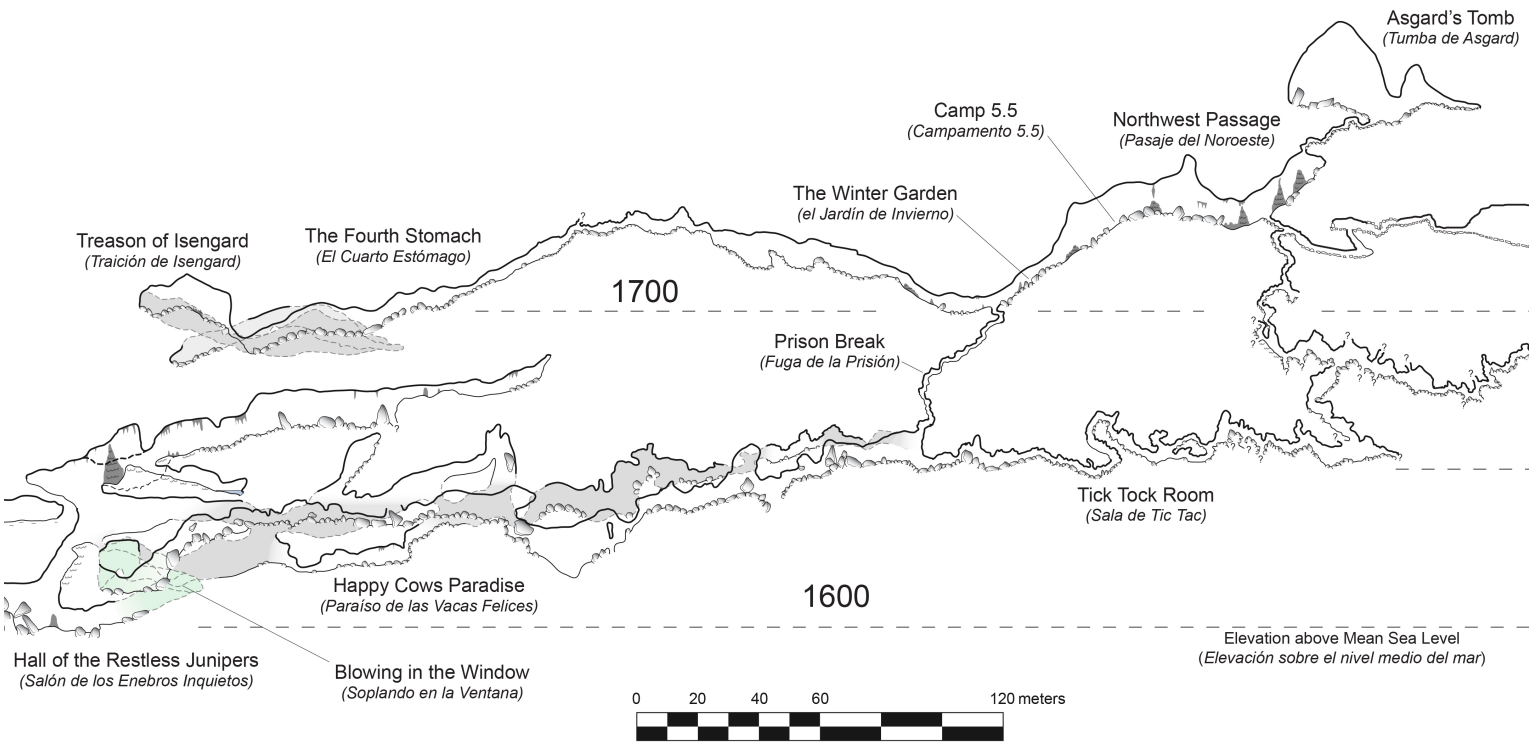
Próximas dos páginas: mapa de vista de perfil de Cheve más allá del Campamento 5.5 hasta el Salón de los Enebros Inquietos.


Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
Plan View:
Camp 5.5 to
HORJ
Vista de Planta
Campamento 5.5 hasta
HORJ
Asgard's Tomb
(Tumba de Asgard)
middle level
Camp 5.5
(Campamento 5.5)
Northwest Passage
(Pasaje del Noroeste)
The Winter Garden
(el Jardín de Invierno)
Tick Tock Room
(Sala de Tic Tac)
Squeezelands
(Exprimir Tierras)
XGA13
Prison Break
(Fuga de la Prisión)
lower level
Clear Mind Over Dark Matter
(Mente Clara Sobre Materia Oscura)
Treason of Isengard
(Traición de Isengard)
The Fourth Stomach
(El Cuarto Estómago)
sump
sump
Happy Cows Paradise
(Paraíso de las Vacas Felices)
Blowing in the Window
(Soplando en la Ventana)
XCM45
Hall of the
Restless Junipers
(Salón de los Enebros Inquietos)
0
20
40
60
120 meters
E
S
N
W
Sump 1
(Sifón 1)
Camp 4
(Campamento 4)

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View
facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)

Camp 5.5 to Hall of Restless Junipers
Campamento 5.5 hasta Salon de los Enebros Inquietos



cubierto de colada blanca y cristalina. Emocionados, subimos otros 10 m para entrar en otra sala, esta vez con aragonita, lo que indicaba que por ahí pasa, o pasaba, una cantidad importante de aire.

Adivinamos que, si teníamos suerte, podríamos estar a sólo 15 m por debajo del "punto dulce" para emerger, y empezó a parecer realista. Dos horas más tarde, agotados, después de recorrer más de 150 m de laberinto de pasadizos en este nivel, nuestro ímpetu estaba bastante bajo y la deshidratación empezaba a notarse. Había numerosas opciones para subir, pero casi todas requerían mover una roca o una docena.
¿Dónde está nuestro equipo de topografía?
Casi seguros de que nos habían abandonado, decidimos dar los últimos 20 minutos de esfuerzo y volver, cuando oímos unas débiles voces. Paso a paso, el equipo de topografía fue trazando una línea poligonal, y acercándose. Después de reunir y trazar todos los datos en la tableta, parecía que estábamos en el lugar casi perfecto, y la parte norte era la que había que empujar. Faltaban 20 m.

Con nuevas energías, nos trasladamos a la zona prometedora, y a pesar de pasar mucho tiempo allí, había, después de un estrecho (eliminador de Colin), y otro estrecho, un estrecho vertical y apretado que estaba escondido antes. Todos nos trasladamos allí para encontrar una zona estrecha completamente nueva.

Transporting the drill through the original route was not the most pleasant part, but we did arrive motivated on site. A few hours later, the 5m bypass was ready and we could go up through the route we scouted the previous day. It was not pleasant. It climbed a good 25m up, but there was still a substantial vertical distance to go. One fearsome boulder was blocking the way on the top of a small chimney. After removing it, we entered a small room with another vertical shaft. It was covered with crystal white flowstone. Excited, we climbed another 10m up to enter another room, this time with aragonites, indicating that a substantial amount of air is, or was, in the past passing here.

We guessed that if we were lucky, we may be just 15m below the 'sweet spot' to emerge, and it started to look realistic. Two hours later, exhausted, after visiting more less 150m of passages maze in this level, our steam was quite down and dehydration started to be felt. There were numerous options to go up, but almost all required moving a rock or dozen.
Where is our survey team?

Almost sure that they had abandoned us, we decided to give the last 20min of effort and come back, when we heard some faint voices. Step by step, the survey team was plotting a polygon line, and coming closer. After reunion and plotting all data on the tablet it seemed that we were in almost the perfect spot, and the northern part was one to be pushed. 20m to go!
With new energy, we moved to the promising area, and despite spend-

Ahora, habíamos estado muy cerca, y después de elegir el mejor lugar en la zona del techo, comenzó el labrado del camino. Por desgracia, el derrumbe se hizo brutalmente compacto y no demasiado estable. Todos esperábamos volver a salir al campamento, pero en este lugar parecía menos real. Como se estaba haciendo bastante tarde (la 1 de la madrugada, aunque todos vivíamos con un poco de retraso), había que tomar una decisión. Ya se había demostrado que el contacto por voz es inestimable para encontrar este tipo de conexiones, así que Kasia y Colin fueron lo suficientemente valientes como para empezar a dirigirse al campamento, que se suponía que tardaría de dos a dos horas y media desde este lugar. Las partes más perezosas del equipo (Corey, Sonia y Witek) seguían labrando el camino... hacia arriba.

Conseguimos avanzar, y el eco comenzó a rodar sobre nuestras cabezas después de gritar. Sin embargo, una capa muy compacta seguía aprisionándonos dentro. Mientras tanto, Kasia y Colin habían llegado al campamento. Sólo se detuvieron para tomar un sorbo de agua y una barra, pero justo cuando empezaron, un eco rodó sobre el túnel. Corrieron hacia el Jardín de Invierno, y establecimos un contacto de voz alto y claro. Fue un momento mágico, y nuestros espíritus deshidratados sintieron una nueva energía.

Comenzamos una rápida operación de extracción, conociendo ahora “el mejor” lugar, y una hora más tarde, alrededor de las 4 de la madrugada, el primer cuerpo emergió a través de

ing a long time there, there was, after a squeeze (Collin eliminator), and another squeeze, a vertical, tight squeeze that was hidden before. We all moved there to find a whole new tight area.

Now, we had been really close, and after choosing the best spot in the ceiling area, carving of the way started. Unfortunately, breakdown just got brutally compact and not too stable. We all hoped to just re-emerge at the campsite, but it looked a bit less real in this spot. As it was getting quite late (1 AM, although we all lived on a bit of a delayed schedule), a decision had to be made. It was already proven that voice contact is invaluable with finding such connections, so Kasia and Collin were brave enough to start heading to the campsite, which was supposed to take two to two and a half hours from this spot. Lazy parts of the team (Corey, Sonia and Witek) were continuing to carve the way . . . upwards.

We managed to move further, and the echo started to roll over our heads after shouting. However, a very compact layer was still imprisoning us inside. In the meantime, Kasia and Collin had arrived at the campsite. They just stopped for a sip of water and a bar, but just when they started, an echo rolled over the tunnel. They runned over to the Winter Garden, and we established a loud and clear voice contact. It was a very magical moment, and our dehydrated spirits felt some new energy.

We began a rapid extraction operation, now knowing ‘the best’ spot, and one hour later, around 4AM,

un estrecho pliegue. Era un cuerpo pequeño, el de Corey. No es de extrañar que le siguiera Sonia. El tercer cuerpo, un poco más grande, el de Witek, era un poco demasiado grande para el estrecho. Sin embargo, todo espeleólogo sabe que, en realidad, las rodillas pueden doblarse en ambos sentidos, y los huesos, de hecho, especialmente las costillas, tienen cierta elasticidad. Nos reunimos en el campamento, y esa cena fue muy especial. En primer lugar, fue a la hora del desayuno, y acabamos de ahorrarnos tres horas de tránsito diario hasta el pozo que nos esperaba delante. Escape de Prisión era un hecho.

El tercero: ¿es sólo un sueño?

Esperábamos que el mundo ya supiera que nuestra última cena había acabado con nuestras reservas de comida, pero por desgracia nadie había leído la carta de Kasia. No vino nadie, y pensamos que tal vez había pasado algo, o que otros decidieron que una vez que empezáramos a morir de hambre, volveríamos. O, que la República del Campamento 5 había cerrado el paso...

Al día siguiente, fuimos al campamento 5 para llamar al campamento base, comprobar el estado del otro equipo y ver qué hacer a continuación. El tránsito a través del derrumbe fue terrible, como de costumbre, y empezamos a preguntarnos por qué siempre bajamos a la zona trabajada por el agua del derrumbe, y a continuación subimos de nuevo al espacio abierto. El aire estaba siendo succionado hacia la Excavación Suicida, y encontramos

the first body emerged via a tight bending squeeze. It was a small body—Corey's. Not surprisingly, Sonia followed. The 3rd, a bit bigger body—Witek, was slightly too big for the squeeze. However, every caver knows that in reality, knees can bend both ways, and bones in fact, especially ribs, have some elasticity. We reunited in the camp, and that dinner felt quite special. First, it was at early breakfast time, and we just saved three hours of daily transit to the borehole waiting in front. The Prison Break was a fact.

Hat-Trick – is it only a dream?

We hoped that the world already knew that our last dinner had finished our food supplies, but unfortunately no one had read Kasa's letter. Nobody came, and we thought that maybe something had happened, or others decided that once we start to starve, we will return. Or, that Republic of Camp 5 locked the way…

The next day, we went to Camp 5 to call basecamp, check the other team and see what to do next. Transit through the breakdown was terrible as usual, and we started to wonder why we always go down to the water-worked area of the breakdown, and next climb again up into open space? Air was being sucked right into the Suicide Dig, and we found some aragonites and airflow when moving south, in a first small effort to go back on the higher floor, right after finding the North West passage. It could be, maybe, possible to connect the cave on the higher floor, thus eliminating an absolutely terrible breakdown section.

algo de aragonita y flujo de aire al movernos hacia el sur, en un primer pequeño esfuerzo por volver al piso superior, justo después de encontrar el Pasaje del Noroeste. Podría ser, tal vez, posible conectar la cueva en el nivel superior, eliminando así una sección de derrumbe absolutamente terrible.

Tras compartir la noticia de nuestro gran avance, trazamos un plan para los días siguientes. Llevamos más comida al Campamento 5, discutimos la conexión telefónica y llevamos también a Jeremy para que se uniera, mientras Colin tenía que salir poco a poco. Llegaron más equipos tras conocer las buenas noticias, así que el riesgo de quedarse sin Cajeta y Nutella se pospuso al menos temporalmente. La ilusión de una ruta de viaje más rápida a través de un nivel más alto hasta el Campamento 5 seguía en nuestras cabezas, así que también inspeccionamos la Tumba de Asgard, que era una enorme cámara situada sobre el extremo sur del Paso del Noroeste.
No parecía tan malo, pero (por supuesto, trazando todo en Cave 3D) estábamos un poco demasiado alto, y todavía había más de 100 m de distancia vertical que cubrir. Un buen salón en el medio y estábamos allí. Desafortunadamente, a pesar de las fuertes inyecciones de roca de todo el personal, no encontramos un buen lugar. El único lugar implicaba cavar directamente en una falla tensionada, agrietada y muy comprimida, que era el origen de toda la cámara. Como el tiempo y el trabajo pesado estaban poniendo un poco de carga en todos, después de un largo empuje con el regreso a las 5AM,

After sharing the news about our big breakthrough, we plotted a plan for the following days. We brought more food to Camp 5, discussed the phone-connection, and took also Jeremy to join, while Colin had to slowly emerge out. More teams were arriving after hearing the good news, so the risk of running out from Cajeta and Nutella was at least temporarily postponed. A delusion of a faster travel route via a higher level to Camp 5 was still in our heads, so we also surveyed the Tomb of Asgard, which was a huge, highly located chamber above the south-end of the Northwest Passage.

It didn't look too bad, but (of course, plotting all in Cave 3d) we were a bit too high, and there was still over a 100m of vertical distance to cover. A nice room in between and we were there. Unfortunately, despite heavy boulder injections of all personnel, we did not find a good place. The only spot involved digging directly into a stressed, cracked and heavily compressed fault, which was the origin of the whole chamber.

As time and heavy work was putting some burden on everybody, after a long push with getting back at 5AM, we decided that there is a need for a bit slower day. Morning breakfast got a bit longer than usual, and around 6PM, we were ready to go caving.

The plan crystallised as quite a simple one: we would make a rest day, but with some productive action. So, Witek and Sonia took a hammer, crowbar and a few snack bars and Corey and Jeremy were following surveying. The plan was to attempt

decidimos que había una necesidad de un día un poco más lento. El desayuno de la mañana se alargó un poco más de lo habitual, y alrededor de las 6PM, estábamos listos para ir a explorar.

El plan cristalizó como algo muy sencillo: haríamos un día de descanso, pero con alguna acción productiva. Así pues, Witek y Sonia cogieron un martillo, una palanca y unas cuantas barritas, y Corey y Jeremy les siguieron topografiando. El plan era intentar seguir el viento a través del derrumbe. El tramo inicial no era demasiado sencillo y no parecía muy optimista. Sin embargo, tras una hora de búsqueda, todos los planes de "tomarse este día con calma" se esfumaron, y nos dirigimos a una interesante sala con múltiples caminos. Todos ellos resultaron ser terribles, muertos, o no era posible avanzar.

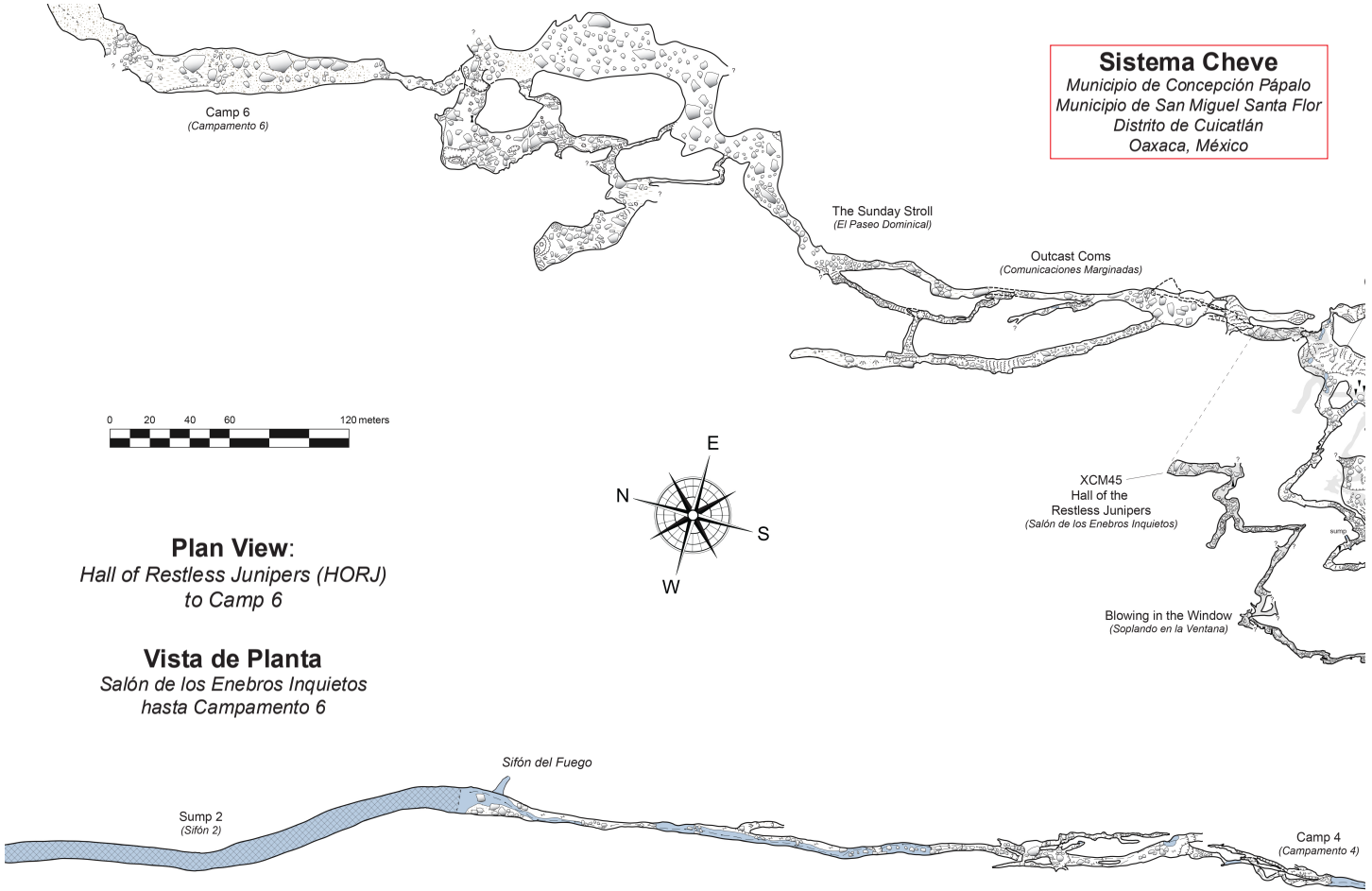
Un poco decepcionados, nos sentamos y decidimos hacer un poco más de rastreo de humo. El viento más fuerte parecía venir de un lugar completamente cerrado, directamente donde la falla se encontraba con algunas grandes rocas sueltas. Una falla es una sección débil durante la mayor parte del tiempo, y si hay un viento tan fuerte, puede haber una apertura no muy lejana.
Treinta minutos de trabajo demostraron que es posible excavar la falla directamente con un martillo y una palanca. Después de desplazar tres metros horizontales de la falla, encontramos un espacio abierto adelante. Hicimos una evaluación muy cuidadosa de la resistencia estructural del túnel que habíamos

following the wind through the breakdown. The beginning section was not too simple, and did not look very optimistic. However, after one hour of searching, all plans to 'take this day easy' were long gone, and we went to an interesting room with multiple ways. All of them proved terrible, dead, or not possible to proceed.
A bit disappointed, we sat and decided to do a bit more smoke tracing. The strongest wind seemed to come from a completely closed place, directly where the fault was meeting with some big loose chunks of rock. A fault is a weak section for most of the time, and if there is such a strong wind, there may be an opening not too far away.

Opposite page: Another view by Kasia Biernacka of the impressive Dream Theater, discovered on March 14 just a few hundred meters beyond the site that would later become Camp 6. Perhaps more impressive is that this section of the cave was explored and mapped, all the way to the Deja Thru Breakdown, prior to the discovery of the Prison Break bypass described in this chapter. That short connection removed more than six hours of travel to reach the Dream Theater.

Página opuesta: Otra vista de Kasia Biernacka del impresionante Teatro de los Sueños, descubierto el 14 de marzo a solo unos cientos de metros más allá del sitio que luego se convertiría en el Campamento 6. Quizás lo más impresionante es que esta sección de la cueva fue explorada y cartografiada, todos los camino al derrumbe Deja Thru, antes del descubrimiento del desvío de la Fuga de la Prisión descrito en este capítulo. Esa breve conexión le quitó más de seis horas de viaje para llegar al Teatro de los Sueños.

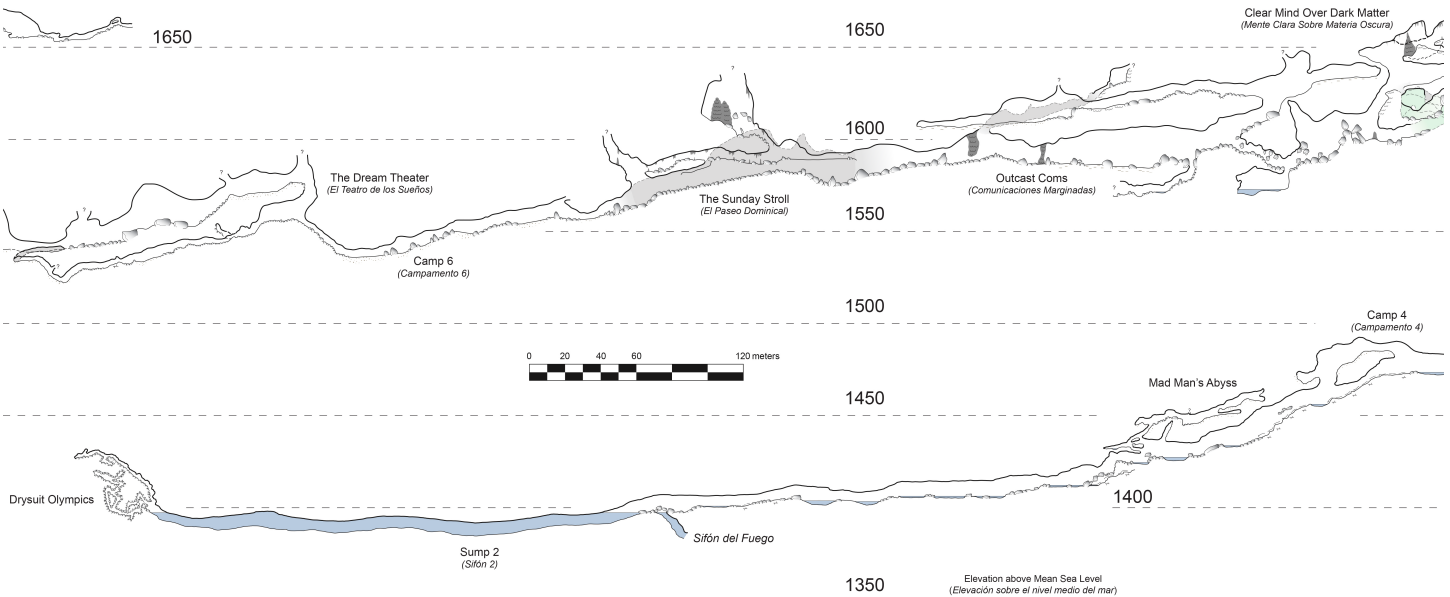



Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
Camp 6
(Campamento 6)
The Sunday Stroll
(El Paseo Dominical)
Outcast Coms
(Comunicaciones Marginadas)
XCM45
Hall of the
Restless Junipers
(Salón de los Enebros Inquietos)
Blowing in the Window
(Soplando en la Ventana)
0 20 40 60 120 meters
E
N
S
W
Plan View:
Hall of Restless Junipers (HORJ)
to Camp 6
Vista de Planta
Salón de los Enebros Inquietos
hasta Campamento 6
Sifón del Fuego
Sump 2
(Sifón 2)
Camp 4
(Campamento 4)

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View

facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)



The Sunday Stroll
El Paseo Dominical

hecho y luego entramos en él. Una pequeña sala de derrumbe conducía a una pendiente con grava suelta, y... había una gran sala abierta en la parte delantera.
En realidad, la sala resultó ser una sección de pasaje, de más de 60 m de longitud, siendo exactamente la soñada “sección media”. La Excavación Suicida no podía estar muy lejos. Nos reunimos con el equipo de topografía y ya no parecía un día de descanso. Todo el mundo se sumergió en el derrumbe terminal de la sala “Piggery Jokery”, que era durante alguna distancia (30m) un espacio abierto entre una pared y rocas. Después, estuvimos saltando de bolsa abierta en bolsa abierta. Desgraciadamente, al estar, según los datos de la topografía, a 15m de la Excavación Suicida, nos quedamos completamente atascados.

Siendo dispares, desatamos nuestra arma definitiva contra el derrumbe: Corey (que planeaba no buscar en el derrumbe este día, y tomarse un descanso). Nos tomó alrededor de una hora de excavación a través de algunas rocas, pero más menos a las 4AM, a través del ‘Derrumbe del Sol Naciente’, emergimos dentro de la sala de Excavación Suicida. Desde su piso...

Tentados a correr al Campamento 5 y despertarlos, decidimos seguir siendo razonables y regresamos al Campo 5.5 para añadir algo más nutritivo a las pocas barritas que habíamos tomado. El tercer atajo se había completado y, combinada con Escape de Prisión, formaba un camino muy lógico y elegante hacia la sección bonita y abierta de Cheve,

Thirty minutes of work proved that it is possible to excavate the fault directly with a hammer and crowbar. After moving three horizontal meters of fault, we found an open space in front. We did a very careful evaluation of the structural strength of the carved tunne we had made and then entered into it. A small breakdown room led to a slope with loose gravel, and . . . there was a big room opening in the front.

The room actually proved to be a passage section, more less 60m long, being exactly the dreamt-about ‘middle section’. Suicide Dig could not be too far away. We reunited with the survey team and it did not look like a rest day anymore. Everyone immersed themselves into the terminal breakdown of ‘Piggery Jokery’ room, which was for quite a distance (30m) an open space between a wall and boulders. Afterwards, we were jumping from open pocket to open pocket. Unfortunately, being, from survey data, 15m from the Suicide Dig, we got completely stuck.
Being disparate, we unleashed our ultimate anti-breakdown weapon—Corey (who planned to not be searching in breakdown this day, and take a rest). It took around one hour of digging through some rocks, but more less at 4AM, through the ‘Breakdown of the Rising Sun’, we emerged inside Suicide dig room. From it’s floor…

Tempted to run to Camp 5 crew and wake them up, we decided to remain reasonable and returned to Camp 5.5 to add something more nutritious on top of the few bars we had taken. The third bypass was completed and

llendo mas allá del sifón 2. ¿Quizás, realmente podría ser posible ir a Mano? Y con unos cuantos atajos más y sueños audaces, además de una buena palanca, después de todo lo conseguido este año parece muy posible. El atajo de Piggery Jokery ahorra al menos 1,5 horas en cada sentido cuando se viaja entre el Campamento 5 y 5.5

Tareas cotidianas

Después de establecer este atajo, con sangre nueva (Derek y Adrian) seguimos trabajando desde el Campamento 5.5 para seguir hacia el sur. Después de más de 6-7 viajes, abandonamos la posibilidad de una conexión fácil a la Traición de Isengard, y había un buen trabajo de limpieza (ampliación y armado) que hacer, empezando por el Paraíso de las Vacas Felices hasta el Paseo Dominical. La adición de más de 150 m de cuerda en este tramo, aumentó significativamente la comodidad de movimiento. El riesgo de cualquier lesión, aunque sea leve, tan lejos de la entrada debería reducirse al mínimo.

Aún así conseguimos iniciar el misterio del derrumbe Deja Thru y preparar el establecimiento del campamento 6. Fue uno de los viajes de campamento más increíbles de todas las expediciones de Cheve en las que participé, sintiendo por fin que nos movíamos hacia el norte. Ver el momento de la horizontalidad llendo más allá del final del sifón 2 fue un momento satisfactorio, y la cantidad de pasajes aún descubiertos en esta expedición supera cualquier expectativa.

when combined with Prison Break formed a very logical and elegant way to the nice and open section of Cheve, going beyond Sump 2. Mayby, it really could be possible to go to Mano? And with a few more bypasses and bold dreams, plus a good crowbar, after all achieved this year it seems very possible. Piggery Jokery bypass is saving at least 1.5 hours each way when travelling between Camp 5 and Camp 5.5

Daily business

After establishing this bypass, with new blood (Derek and Adrian) we kept on working from Camp 5.5 to proceed south. After over 6-7 trips, we abandoned the possibility of an easy connection to the Treason of Isengard, and there was a good housekeeping (enlarging and rigging) work to be done, beginning from the Happy Cows Paradise up to the Sunday Stroll. Adding over 150m of rope to this section, significantly increased movement comfort. The risk of any, even minor, injury so far away from the entrance should be kept to the minimum.

We still managed to start the Deja Thru mystery and prepare the Camp 6 formation. It was one of the most amazing camp trips during all Cheve expeditions I took part in, finally feeling that we were moving north. Seeing the moment of horizontal passing the Sump 2 end was a very satisfying moment, and the amount of passages still discovered on this expedition is beyond any expectations.

The three shortcuts described in this story are just a small part of all

Los tres atajos descritos en esta historia son sólo una pequeña parte de toda la vida de la expedición. Aprendiendo mejor cómo está formada la zona de la cueva actual, estoy convencido de que es posible encontrar más atajos. Con los tiempos de viaje que supone actualmente llegar al final de la cueva, toda la facilitación posible del viaje es fundamental. Con el Hoyo de la Gloria, nos ahorramos una media de dos horas de viaje. Escape de Prisión aportó otras 1,5 horas, y Piggery Jokery recortó otras 1,5 horas. Es difícil encontrar una cifra exacta, ya que la velocidad de viaje depende en gran medida de las personas y su carga, pero da una estimación aproximada de diez horas menos de tiempo de tránsito, contando ambos sentidos.

Cuántas horas-persona de la expedición se ahorraron seguirá siendo un misterio, pero puedo decir con confianza que fuimos capaces de superar el viaje diario.

expedition life. Learning better how the current cave area is formed, I am convinced that there are more shortcuts possible to be found. With travel times involved currently to reach the cave's end, all possible facilitation of travel is critical. With the Glory Hole, we saved on average two hours of travel time. Prison Break gave another 1.5 hours, as well as Piggery Jokery cut another 1.5 hours. It is difficult to find an exact number, as travel speed highly depends on people and their loads, but it gives a rough estimation of ten hours less of transit times, counting both-ways.

How many person-hours on the expedition were saved will remain a mystery, but I can say with confidence that we were able to outsmart the daily commute.

7 Llevando a las vacas al Pasaje del Noroeste



Sean Lewis

7 Plowing Cows to the Northwest Passage

El momento tardó en llegar, pero aquí estábamos, por fin dispuestos a descubrir hasta dónde llegaba esta madriguera. Era el 24 de febrero, más de un mes después de una expedición de 100 días. Hubo meses de preparación, un trabajo casi de tiempo completo para varios de nosotros, y luego semanas de duro trabajo manual en el lugar por parte de un gran equipo. Todo para esto. Esto era lo que habíamos venido a buscar.

Sin embargo, ahora nos encontrábamos en un pequeño espacio vacío entre derrumbe rodeado de rocas sin un suelo discernible. Esto era exactamente como todo lo que habíamos encontrado hasta ahora en la expedición. El techo eran rocas gigantes, precariamente sobrepuestas, a las que hacías lo posible por no mirar, y en una dirección había tal vez una pared, si imaginabas lo suficiente. Forcé mi cuerpo a través de otro paso estrecho de 19 cm de ancho. Pablo, un miembro del equipo de filmación de National Geographic, me siguió con un poco de ayuda, porque era su primera cueva. Me miró, totalmente desconcertado, y dijo: “Hombre, no tengo ni idea de cómo hemos llegado aquí ni de cómo volver”. Lo miré y le dije: “¡Esto

The moment took a long time to arrive, but here we were, finally poised to find out where this rabbit hole went. It was February 24th, more than a month into a 100 day expedition. There had been months of preparation, a nearly full-time job for several of us, and then weeks of tough manual labor on site by a large crew. All for this. This was what we came for!

Yet now, we were in a small breakdown void surrounded with boulders with no discernible floor. This was exactly like everything we have found so far on the expedition. The ceiling was giant, precariously-perched boulders that you did your best not to look at, and in one direction was maybe one wall, if you imagined hard enough. I forced my body through another squeeze 19 cm wide. Pablo, a member of the National Geographic film crew, followed with some coaching, because this was his first cave. He looked at me, totally bewildered, and said, “Man, I have NO idea how we got here or how to get back.” I looked at him and I said “This is caving! Any of us on this expedition could do what we are doing.”

Internally, not quite so confident, I ran through the sequence of moves we

es espeleología! Cualquiera de nosotros en esta expedición podría hacer lo que estamos haciendo".

Internamente, no tan confiado, repasé la secuencia de movimientos que habíamos hecho para llegar a ese punto, asegurándome de que estaba claro en mi cabeza. A continuación, buscamos alrededor de la sala, encontrando un agujero que daba a otra sala superior, y una pendiente de derrumbe. Subiendo la pendiente, llegamos a varios callejones sin salida y a una sala más grande, sin otra salida que otro callejón sin salida. Pablo había estado hablando de que no conocíamos nuestra ruta inmediata, pero se preguntarán preguntar: ¿cómo hemos llegado hasta aquí? ¿Esta es mi hermoso túnel? ¿Sabíamos a dónde íbamos? ¿Cómo podemos explicar el proceso de avanzar desde aquí, y cómo podríamos convertir esta expedición en algo que valga la pena?

Estos obstáculos de derrumbe realmente me atrajeron a la cueva. Se habían alojado en mi mente desde mis días en 2018 en el Sombrerero Loco. Los túneles llenos de escombros en los niveles superiores descendentes de Cheve eran uno de los mayores rompecabezas de espeleología que conocía. Tengo una curiosidad punzante y una inclinación por los rompecabezas con recompensas interesantes. Por eso me encanta la espeleología, además del tiempo que puedo pasar con gente increíble. Por suerte, contamos con un montón de gente capacitada y un equipo dedicado a trabajar en este caso. Este artículo tratará principalmente de los obstáculos

had taken to get to that point, making sure it was clear in my head. Next we searched around the room, finding a hole into another room above, and a breakdown slope. Up the slope, we got to several dead ends and one more large room, with no way on but another dead end. Pablo had been talking about not knowing our immediate route, but you may ask yourself: how DID we get here? Is this my beautiful borehole cave? Did we know where we were going? How can we explain the process of going forward from here, and how could we turn this expedition around into something worth all the effort?

These breakdown obstacles really drew me to the cave. They had lodged in my mind from my days in 2018 in the Mad Hatter. The broken piles of rubble-filled tunnels in the downstream upper levels of Cheve were one of the greatest caving puzzles I knew of. I have a punishing curiosity and penchant for puzzles with interesting rewards. This is why I love caving, in addition to the time I get to spend with awesome people. Lucky for us, we had a lot of skilled people and a dedicated team to work on this one. This article will mainly be about the breakdown obstacles beyond the new Camp 5 and what it is like to push them. The story will go up to the point of discovery of the location of Camp 5.5 in the Northwest Passage borehole, and what we found there.

Paving the Way [Feb 10-19]

For me, this journey began months prior with a lot of preparatory work, worrying about a pandemic and feed-

del derrumbe más allá del nuevo Campamento 5 y de lo que supone superarlos. La historia llegará hasta el momento en que descubrimos la ubicación del Campamento 5.5 en el Túnel del Noroeste, y lo que encontramos allí.

Preparando el camino [10-19 de febrero]

Para mí, este viaje comenzó meses antes con mucho trabajo de preparación, preocupándome por una pandemia y alimentando a sesenta personas a distancia en la superficie. No voy a entrar a detalle sobre eso aquí. Había pasado una divertida semana de "vacaciones" haciendo espeleología en busca de un atajo de las Escaleras del Salmón. Pensamos que estábamos cerca, pero realmente no encontramos tal desviación, en lugar de encontrar un montón de pasajes bajo el Campamento 1. El artículo de Reilly Blackwell cubre eso, pero esa fue mi primera semana bajo tierra. Las dos semanas siguientes fueron de duro trabajo para preparar el camino para transportar las mochilas a un nuevo Campamento 5, desde el Campamento 3. Nuestro equipo había sido muy fuerte y productivo. Sólo voy a hablar de un momento destacado de ese esfuerzo. Para mí, lo más destacado de ese momento fue la conexión entre el HORG superior y el Túnel de Suelo de Lodo. Witek se había dado cuenta de que esto podría ser una posibilidad después de comprobar la excavación de Matt, Nancy y Charley en el extremo sur del pasaje más allá del Túnel de Suelo de Lodo en 2019. El equipo de los años noventa había trabajado

ing sixty people remotely in the field. I'm not going to get into that here. I had spent a fun week of "vacation" caving looking for a bypass to the Salmon Ladders. We thought we were close, but we didn't really find such a bypass, instead finding a lot of neat cave passages under Camp 1. Reilly Blackwell's article covers that, but that was my first week underground. The next couple weeks was hard work making the trail ready for hauling packs to a new Camp 5, based out of Camp 3. Our team had been very strong and very productive. I'm only going to talk about one highlight moment of that effort. For me, the highlight of that time was the connection between the Upper HORG and the Mud Floored Borehole. Witek had noticed that this might be a possibility after checking out Matt, Nancy, and Charley's dig at the southern end of the passage beyond the Mud Floored Borehole in 2019. The team in the 1990s had put quite a bit of work moving rocks out of a blowing dig with the same goal in mind. The goal was bypassing the Black Borehole by traveling through an easier, more direct, higher level. The Black Borehole is an arduous lower level of the system, with a lot of difficult short climbs, squeezes, and breakdown obstacles.

Gerardo Morrill, Jordan Toles, Colin Magee and I had just arrived at Camp 3. Meanwhile, Whiskey Pod had arrived as a quarantined unit group, consisting of some of the more experienced cavers from the Feb 1 arrival cohort. Their group did some heavy hauling, up to and beyond Camp 2. In their apparent free time Witek led a group to the

bastante moviendo rocas fuera de una excavación que tenía corriente de aire con el mismo objetivo. El objetivo era eludir el Túnel Negro viajando a través de un nivel superior más fácil y directo. El Túnel Negro es un arduo nivel inferior del sistema, con muchas subidas cortas difíciles, apretones y obstáculos entre derrumbe.

Gerardo Morrill, Jordan Toles, Colin Magee y yo acabábamos de llegar al Campamento 3. Mientras tanto, el Equipo Whiskey había llegado como un grupo en cuarentena, formado por algunos de los espeleólogos más experimentados del grupo de llegada del 1 de febrero. Su grupo hizo algunos transportes pesados, hasta el campamento 2 y más allá. En su aparente tiempo libre, Witek dirigió un grupo hasta el final del HORG para buscar un posible atajo. Una rápida excavación a través del "Hoyo de la Gloria" y se abrieron paso a un bonito pasaje. El júbilo de Witek por teléfono era palpable, "hermosas formaciones, una enorme sala de 60x60 m... hermosos cantos rodados... hermosos cristales afilados por todas partes, tenemos cuidado de no romperlos... ya sabes... sólo una pequeña aventura lateral mientras transportamos..." Todavía no habían hecho la topografía, y la expedición apenas había establecido la infraestructura para la topografía y el procesamiento de datos. Nadie esperaba un descubrimiento así. Pero así son Witek Hoffman y Sonia Dudziak, que hacen que las cosas sucedan. El reto de las conexiones en cuevas es estar en algún lugar del espacio 3D y esperar dar con una marca, pero no saber si estás cerca. O incluso

end of the HORG to look at a possible bypass. A quick dig through the "Glory Hole" and they broke through into some nice passage! Witek's jubilation on the phone was palpable, "beautiful formations, huge 60x60 m room… beautiful stream gravels… sharp beautiful crystals everywhere we take care not to break them… you know… just a little side adventure while hauling…" They hadn't surveyed yet, and the expedition had barely even established the infrastructure for surveying and data processing. No one was expecting such a discovery! But that's Witek Hoffman and Sonia Dudziak for you, they make things happen. The challenge of cave connections is being somewhere in 3D space and hoping you hit a mark, but not knowing if you are close. Or even if you are close, not knowing if you can get through. So that next morning, Witek got on the phone and suggested an attempt at a voice connection to pin down any overlap so we could make this bypass a reality.

Our crew at C3 headed out to try to make a voice connection on Feb 10, while Whiskey Pod surveyed the new discovery, now called the Isolation Ward. This was my first day in C3, and I was dog tired. Carrying a heavy pack with Captain Hammer through the Black Borehole did that. So, a voice connection sounded okay for me. Some hootin' and hollerin' commenced, with Colin and Gerardo at the end of the decorated tunnel beyond the Mud Floored Borehole while Jordan and I went to the end of the Glitter Gallery. While the Glitter Gallery was a beautiful place, we did not manage to establish a voice

si estás cerca, no saber si puedes pasar. Así que, a la mañana siguiente, Witek se puso al teléfono y sugirió un intento de conexión por voz para precisar cualquier solapamiento y poder hacer realidad este atajo. Nuestro equipo en el Campamento 3 se dirigió a intentar hacer una conexión de voz el 10 de febrero, mientras el Equipo Whiskey inspeccionaba el nuevo descubrimiento, ahora llamado Sala de Aislamiento. Era mi primer día en el Campamento 3 y estaba muy cansado. Llevar una pesada mochila con el Capitán Martillo a través del Túnel Negro hizo eso. Así que una conexión de voz sonaba bien para mí. Colin y Gerardo se encontraban al final del túnel decorado más allá del Túnel de Suelo de Loso, mientras que Jordan y yo íbamos al final de la Galería del Brillo. Aunque la Galería del Brillo era un lugar precioso, no conseguimos establecer una conexión de voz, debido en parte a una mala coordinación del tiempo. Todavía eufóricos, el Equipo Whiskey salió de la cueva al día siguiente para una merecida fiesta post-cuarentena.

El 11 de febrero, en la llamada de la mañana anuncié que Jordan y yo trabajaríamos en la excavación al final del Túnel de Suelo de Lodo en un esfuerzo por continuar hacia el nuevo descubrimiento. Uno de los miembros del Equipo Whiskey, Katie Graham, ahora fuera de la cuarentena, debía reunirse con nosotros bajo tierra ese día viniendo desde el Campamento 2, con Colin y Gerardo dirigiéndose a encontrarse con ella y ayudar a transportar. Katie iría a la nueva Sala de Aislamiento y nos escucharía. Cuando Jordan y yo

connection, due in part to poor timing coordination. Still elated, the Whiskey Pod headed out of the cave the next day for some well-earned post-quarantine partying.

On Feb 11, in the morning call I announced that Jordan and I would work on the dig at the end of the Mud Floored Borehole in an effort to continue toward the new discovery. One member of Whiskey Pod, Katie Graham, now out of quarantine, was supposed to meet us underground that day coming from C2, with Colin and Gerardo headed to meet her and help haul. Katie would go to the new Isolation Ward room and listen for us. When Jordan and I arrived at the site of the former dig, I was impressed with the airflow there. It obviously passed a large volume of Cheve's nearly continuous wind. The way on was a crack leading between rocks up ahead, and it didn't look good as it pinched out. Jordan and I started to work moving rocks out of the beginning of this opening and using the drill. I was hard at work when we heard, clear as day, "Sean!?". It was Katie! She sounded like she was right above us, just meters away. Hearing a disembodied voice in a cave is a very strange and happy feeling. This was a great moment in my caving memory, a true rarity because voice connections are a treasured special occasion. Apparently the closest place for the connection was in some obscure corner of the Isolation Ward. This corner offered no evidence for a relationship with our passage from the Mud Floored Borehole; it was just a wall with some spar crystals in the floor over breakdown. If the timing had not been just

llegamos al lugar de la antigua excavación, me impresionó el flujo de aire que había. Obviamente pasaba un gran volumen de viento casi continuo de Cheve. El camino a seguir era una grieta que conducía entre las rocas más adelante, y no se veía bien como se cerraba. Jordan y yo empezamos a trabajar moviendo rocas fuera del principio de esta abertura y usando el taladro. Estaba trabajando duro cuando oímos, claro como el día, "¿Sean?". ¡Era Katie! Sonaba como si estuviera justo encima de nosotros, a pocos metros de distancia. Escuchar una voz incorpórea en una cueva es una sensación muy extraña y feliz. Fue un gran momento en mi memoria espeleológica, una verdadera rareza porque las conexiones de voz son una ocasión especial muy apreciada. Al parecer, el lugar más cercano para la conexión estaba en algún rincón oscuro de la Sala de Aislamiento. Este rincón no ofrecía ninguna evidencia de una relación con nuestro pasaje desde el Túnel de Suelo de Lodo; era sólo una pared con algunos cristales en el suelo sobre el derrumbe. Si el momento no hubiera sido el adecuado, nadie habría notado nunca una conexión de voz allí.

El resto es realmente historia. Katie, Gerardo, Colin, Jordan y yo tardamos dos días en establecer la conexión que Katie denominó Impunidad de la Manada. Para Jordan y para mí, gran parte de ese esfuerzo consistió en sacar piedras del techo e intentar no aplastarnos. En una ocasión notable, Jordan se ofreció a contarme que acababa de contratar una póliza de seguro de vida para sí mismo y de redactar su testamento.

right, no one would ever have noticed a voice connection there.

The rest is really history. It took two days for Katie, Gerardo, Colin, Jordan, and I to make the connection that Katie named Herd Impunity. For Jordan and I, a lot of that effort involved pulling rocks out of the ceiling and trying not to crush ourselves. On one noteworthy occasion, Jordan volunteered to tell me that he had just taken out a life insurance policy for himself, and written his will. He suggested some words for me to relay to others he cared about in the event of a mishap. In the end we were safe and used a lot of dead ropes and ingenuity to avoid injury on this one, but it was interesting at times.

Meanwhile, Gerardo, Colin, and Katie absolutely beasted the upper level, moving giant piles of rock. Literally metric tons. Three of the expedition's strongest cavers, on a mission to never have to do the Black Borehole again. Working until 4 AM, in the hopes that they Never Had To Do the Black Borehole Again. And then, unfortunately, not making it through and returning to do it… again. For the last time, though. It was a pleasure to shake Colin's hand as he slid through the top for the first time. The connection saved about two hours of travel, depending on the team and the load.

There was a lot of work involved in generally building the road to Camp 5 (C5). It's difficult to describe the mood, when everyone wants to be at the frontier and pushing, and we're trying to build a road to that frontier for the long haul. It required effort

Me sugirió algunas palabras para que las transmitiera a sus seres queridos en caso de accidente. Al final estuvimos a salvo y utilizamos muchas cuerdas e ingenio para evitar lesiones en esta ocasión, pero fue interesante en algunos momentos.

Mientras tanto, Gerardo, Colin y Katie arrasaron con el nivel superior, moviendo pilas gigantes de roca. Literalmente toneladas métricas. Tres de los espeleólogos más fuertes de la expedición, en una misión para nunca tener que pasar por el Túnel Negro de nuevo. Trabajando hasta las 4 de la mañana, con la esperanza de no tener que pasar nunca más por el Túnel Negro. Y luego, por desgracia, no lograrlo y volver a pasar por ahí ... otra vez. Por última vez, sin embargo. Fue un placer estrechar la mano de Colin mientras se deslizaba por la parte superior por primera vez. La conexión ahorraba unas dos horas de viaje, dependiendo del equipo y la carga.

En general, la preparación de la ruta al Campamento 5 (C5) supuso mucho trabajo. Es difícil describir el estado de ánimo, cuando todo el mundo quiere estar en la frontera y explorar, y estamos tratando de construir una ruta principal a esa frontera. Ha sido necesario un esfuerzo para contener la avalancha de rabiosos espeleólogos de talla mundial durante el tiempo suficiente para completar la construcción de esta ruta. Pusimos la cantidad justa de esfuerzo y tiempo en ello para hacer posible el resto de la expedición. El esfuerzo del atajo y la preparación de la ruta permitió abastecer a los equipos que trabajaban casi continuo



Camp 5 kitchen in the Purgatory Borehole, first established in late February.

Cocina del Campamento 5 en el Túnel del Purgatorio, establecida por primera vez a fines de febrero.

to hold back the onslaught of rabid, world-class cavers for long enough to complete this road building. We put the right amount of effort and time into it to make the rest of the expedition possible. The bypass and road-building effort made it achievable to supply teams working nearly continuously at the exploration frontier of the cave.



Sleeping platform construction in Camp 5 required significant work (Sean Lewis photo).

La construcción de la plataforma para dormir en el Campamento 5 requirió un trabajo considerable.

amente en la frontera de exploración de la cueva.

Establecimiento del Campo Cinco (C5)

El 20 de febrero marcó un hito importante: establecer el C5 en el Túnel del Purgatorio. Descubierto al final de la expedición en 2019, este kilómetro de pasaje presentaba gran cantidad de grandes derrumbes y formaciones ocasionales. Steve Gladieux, Witek Hoffman y Sonia Dudziak se convirtieron en el primer equipo en establecer un nuevo campamento más allá de C3 en las zonas de derrumbe por encima de los sifones. Transportaron cinco bolsas de 22 L por el Sombrerero y las Vacas, y luego dedicaron el resto del día a proyectos de construcción. Hicieron una cocina, una letrina y un lugar plano en terrazas

Establishing Camp Five (C5)

February 20 marked an important milestone: establishing C5 in the Purgatory Borehole. Discovered at the end of the expedition in 2019, this kilometer of passage featured lots of large breakdown and occasional formations. Steve Gladieux, Witek Hoffman, and Sonia Dudziak became the first team to establish a new camp beyond C3 in the breakdzone zones above the sumps. They hauled five 22 L bags through the Hatter and Cows, then spent the remainder of the day on construction projects. They made a kitchen, latrine, and terraced flat spots for sleeping on the breakdown pile. Witek opened a route to the water source, a pool fed by flowstone which people were also fond of bathing in. They had to put a lot of work into creating these flat spots! C5 was not a very compelling



Sleeping platforms were carved out of the breakdown slope above the kitchen and hammocks were hung to get everyone space to sleep in camp 5 (Sean Lewis photo.

Se excavaron plataformas para dormir en la pendiente derrumbada sobre la cocina y se colgaron hamacas para que todos tuvieran espacio para dormir en el campamento 5.

para dormir en la pila de derrumbe. Witek abrió una ruta hacia la fuente de agua, una poza alimentada por colada en la que la gente también era aficionada a bañarse. Tuvieron que trabajar mucho para crear estos lugares planos. El C5 no era un lugar muy atractivo para dormir. Había muy poco sedimento en cualquier lugar para crear un espacio plano; todo era o bien una roca gigante y torpemente inclinada o un montón de pequeñas rocas dentadas. Gerardo y yo transportamos mochilas para ayudar a establecer el C5 ese día, incluyendo una entrega especial de nuestro papel higiénico personal que Gerardo y yo habíamos llevado para nosotros. Irónicamente, Witek había bromeado específicamente sobre los peligros de olvidar el papel higiénico en un campamento recién establecido, ¡y entonces sucedió! Mien-

place to sleep. There was very little sediment anywhere for creating flat space; everything was either a giant, awkwardly sloping boulder or a pile of jagged small rocks. Gerardo and I hauled bags to help establish C5 that day, including a special delivery of our personal toilet paper that Gerardo and I had carried for ourselves. Ironically, Witek had specifically joked about the perils of forgetting TP in a newly established camp, but then it happened! Meanwhile, the Colin-Katie Work Whirlwind layed phone line from Gone with the Wind through the Mad Cows and all the way to C5 that day. They used obscure side-routes through breakdown to avoid accidental breaks. Jeremy, Reilly, and Abraham worked on derigging the Black Borehole, retrieving ropes and phone line to be used deeper in the cave. It was a lot of



There were only a limited number of flat sleeping spots at Camp 5. For the rest Hennessey hammocks were tied to rock bolts in the walls.

Solo había un número limitado de lugares para dormir en el Campamento 5. Para el resto, las hamacas Hennessey estaban atadas a pernos de roca en las paredes.

tras tanto, el torbellino de trabajo de Colin-Katie tendió una línea telefónica desde Lo que el viento se llevó a través de las Vacas locas y hasta el C5 ese día. Utilizaron oscuras rutas laterales a través del derrumbe para evitar roturas accidentales. Jeremy, Reilly y Abraham trabajaron en el desarmado del Túnel Negro, recuperando las cuerdas y la línea telefónica para utilizarlas más adentro de la cueva. Fue un trabajo duro. Finalmente, al día siguiente, Gerardo, Reilly y yo nos trasladamos al C5. Abraham y Jeremy también transportaron mochilas de suministros a través de las Vacas Locas para nosotros. Reilly y yo pasamos el resto de la tarde construyendo una gran plataforma para dormir. Empezamos con grandes rocas de

sweaty work. Finally, on the next day, Gerardo, Reilly, and I moved into C5. Abraham and Jeremy also hauled supply bags through the Mad Cows for us. Reilly and I spent the entire remainder of the evening constructing a large sleeping platform. We started with big breakdown rocks, moved to smaller rocks fill, big flat stones, then imported sediment from near the water source five minutes away. To stop the drips, we sailed a space blanket, positioning it carefully. Finally, C5 was together, with enough flat space for seven people. Later, a few hammocks were added so that the camp could sleep 12. C5 was never a comfortable camp, but it did the job, eliminating untenable travel times from Camp 3 and enabling us to push the frontier.

derrumbe, pasamos a rellenar con rocas más pequeñas, grandes piedras planas, y luego transportamos sedimentos de cerca de la fuente de agua a cinco minutos de distancia. Para frenar las goteras, colocamos una manta térmica, colocándola con cuidado. Finalmente, el C5 estaba junto, con suficiente espacio plano para siete personas. Más tarde, se añadieron algunas hamacas para que el campamento pudiera albergar a 12 personas. El C5 nunca fue un campamento cómodo, pero cumplió su función, eliminando los insostenibles tiempos de viaje desde el Campamento 3 y permitiéndonos empujar la frontera.

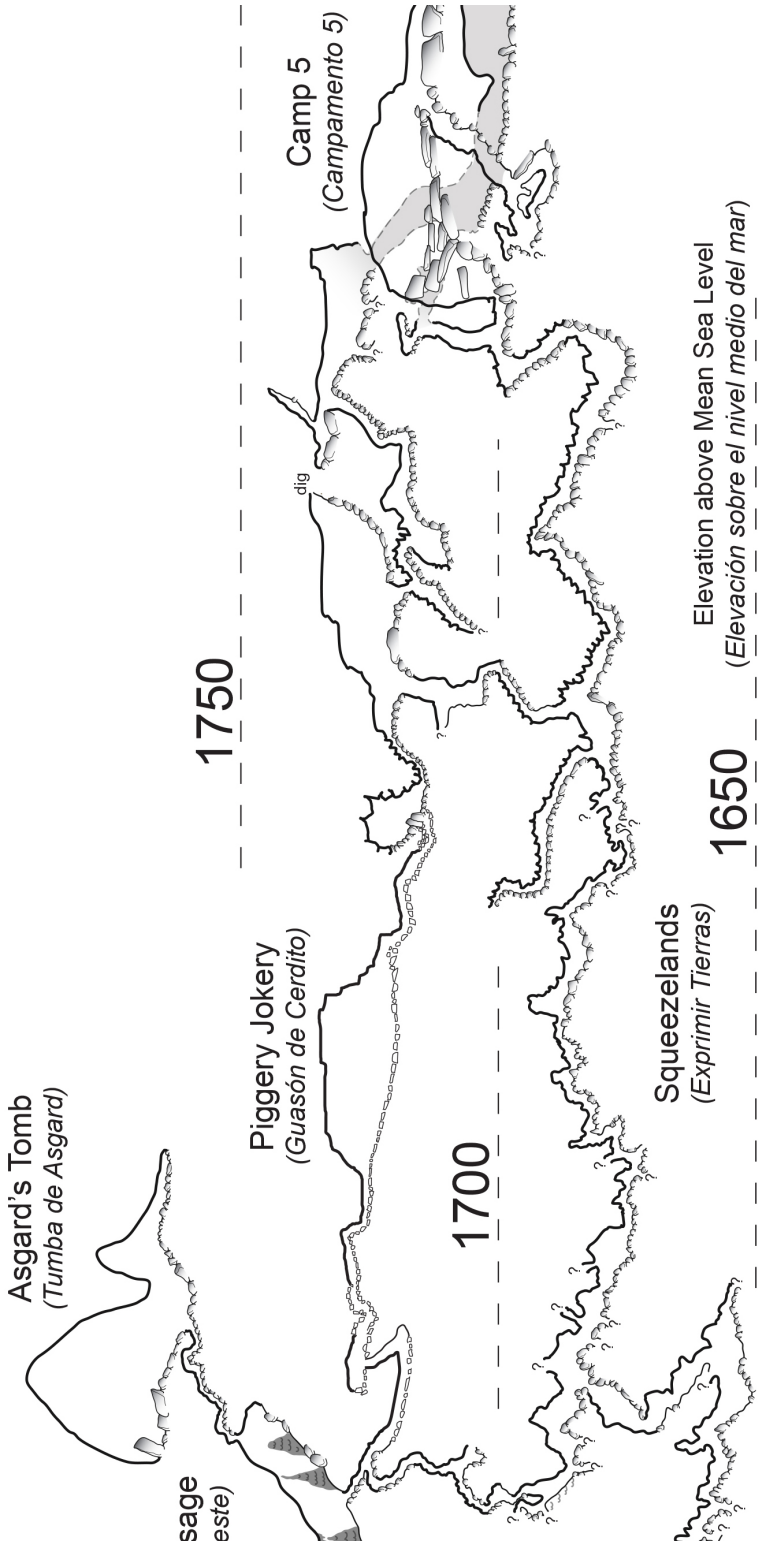
Tierra de Estrecheces

El 22 de febrero, después de más de un mes de trabajo, finalmente los seis empezamos a explorar. Witek, Sonia y Steve habían echado un vistazo el día anterior, reaprendiendo la ruta alta anterior hasta la Excavación Suicida, pero se encontró un mínimo de pasajes nuevos y no se mapeó nada. La atención comenzó en los niveles más altos, por encima de un par de pasos de escalada de C5. Steve y Gerardo los equiparon para futuros viajes y se convirtieron en una importante ruta. Después de un par de salas más separadas por estrujamientos explorados en 2019, el nivel más alto terminaba en la sala de la Excavación Suicida. Se llamaba Excavación Suicida porque para avanzar hacia arriba y seguir el aire, uno tenía que tirar de grandes y muy afiladas rocas hacia abajo sobre uno mismo. A pesar de que había una corriente de aire decente que entraba en la sala de la Exca-

The Squeezelands

On Feb 22nd, after more than a month of work, finally the six of us started to pursue leads. Witek, Sonia, and Steve had had a look around the previous day, relearning the previous high route up to the Suicide Dig, but minimal new cave was found and nothing mapped. Focus began at the highest levels, above a pair of pitches climbing out of C5. Steve and Gerardo rigged these for future travel and they became an important trade route. After a couple more rooms separated by squeezes penetrated in 2019, the highest level terminated in the Suicide Dig room. The Suicide Dig was so named because in order to proceed upward and follow the air, one had to pull large and very sharp rocks down on one's self. Despite some decent airflow spilling into the room below the Suicide Dig, the dig iself was not an ideal place to work. But it was at the correct level to continue the topmost level. Witek and I decided that this dig was the option of last resort.

If we weren't going to push the Suicide Dig, there was another option: pushing the lower level of the cave north. To get there, Witek had remembered a pit, slightly back from the Suicide Dig in the previous room, which dropped us back down to the Cows level. This became our trade route over the next few days, because it was a shorter route to the lower level than the original discovery route. Below, a squirrely breakdown survey done near the end of 2019 went down and connected to the level of the "Cows". We were back in the level where large


Asgard's Tomb
(Tumba de Asgard)
sage
este)
Piggery Jokery
(Guasón de Cerdito)
1750
1700
Camp 5
(Campamento 5)
dig
Squeezelands
(Exprimir Tierras)
1650
Elevation above Mean Sea Level
(Elevación sobre el nivel medio del mar)
0
20
40
60
120 meters

vación Suicida, la excavación en sí no era un lugar ideal para trabajar. Pero estaba en el nivel correcto para continuar el nivel superior. Witek y yo decidimos que esta excavación era el último recurso.

Si no íbamos a empujar la Excavación Suicida, había otra opción: empujar el nivel inferior de la cueva hacia el norte. Para llegar allí, Witek había recordado un tiro, un poco más atrás de la Excavación Suicida en la sala anterior, que nos llevaba de nuevo al nivel de las Vacas. Esta se convirtió en nuestra ruta principal durante los siguientes días, porque era una ruta más corta hacia el nivel inferior que la ruta de descubrimiento original. A continuación, un mapeo entre derrumbe realizado cerca de finales de 2019 bajó y conectó con el nivel de las “Vacas”. Estábamos de vuelta en el nivel en el que los grandes bloques de derrumbe estaban cubiertos de capas de dióxido de manganeso. Desde allí, los dos encontramos la última estación de topografía de 2019, no muy lejos. Este era un momento importante; a partir de aquí, éramos realmente pioneros en lo desconocido. Afortunadamente, encontré el camino a seguir casi inmediatamente. Pronto llegué a un obstáculo que no pude descifrar, pero Witek encontró rápidamente una ruta hacia arriba a través de varios pasos estrechos a lo largo de la pared derecha. Así continuó. Lo que siguió fueron unas 6 horas de compleja búsqueda de rutas a través de un pasaje de una media de 5 m de ancho y unos 20 m de alto, todo ello lleno de “vacas”, es decir, más del derrumbe que nos había perseguido todo el tiempo.

Opposite Page: Profile View map of Cheve between Camps 5 and 5.5. The Squeezelands route was pioneered first. The Piggery Jokery chamber was the first major bypass in this area.

Página opuesta: Mapa de vista de perfil de Cheve entre los campos 5 y 5.5. La ruta Squeezelands fue pionera en primer lugar. La cámara de bromas de la pocilga fue el primer desvío importante en esta área.

breakdown boulders were covered in calico coatings of manganese dioxide. From there, the two of us found the final survey station from 2019, not very far beyond. This was an important moment; from here, we were truly pioneering into the unknown. Fortunately, I found a way forward almost immediately. Soon I came to an obstacle I couldn’t figure out, but Witek quickly found a route up through several squeezes along the right wall. It continued like that. What followed was about 6 hours of complex route finding through a passage averaging 5 m wide and about 20 m high, all filled with “Cows”, ie. more of the breakdown that had haunted us all along.

On Feb 23rd, Sonia, Reilly, and Steve surveyed the route that Witek and I had flagged and led the previous day, with the unique designation XX$. This was the first survey of the expedition at the northern frontier, and a good one, as it turned out to be about 220 m mostly NNE following a straight trend, though it was pretty slow going through the many boulder constrictions and short up-down climbs. Steve in particular enjoyed them: in homage to the

El 23 de febrero, Sonia, Reilly y Steve topografiaron la ruta que Witek y yo habíamos marcado y dirigido el día anterior, con la designación única de XX$. Este fue el primer mapeo de la expedición en la frontera norte, y uno bueno, ya que resultó ser alrededor de 220 m en su mayoría NNE siguiendo una tendencia recta, aunque fue bastante lento a través de las muchas constricciones de rocas y cortas subidas y bajadas. Steve disfrutó especialmente de ellas: en homenaje a las Tierra de Sifones, bautizó esta zona como Tierra de Estrecheces. La Tierra de Estrecheces se convertiría en una parte muy denostada, pero esencial, de la ruta durante varias semanas hasta que se estableció el campamento 5.5.

Mientras continuaba el mapeo del trabajo del día anterior, Witek, Gerardo y yo nos ocupamos de intentar encontrar un camino desde el final de nuestro esfuerzo del día anterior en el nivel de las Vacas. La primera zona a la que fuimos fue hacia adelante y hacia arriba en el derrumbe desde el final de la estación en XX$55. Exploré varias opciones, pero nada tenía realmente mucho aire. Mientras tanto, Witek y Gerardo se metieron en una zona compleja de colada y abrieron a martillazos un paso estrecho. Esto condujo a una zona de laberinto complejo de colada que finalmente se metió en una zona de derrumbe seco, dirigiéndose hacia arriba con un poco de aire.
Hacia media tarde, todos se reunieron cerca de la “Sala de almuerzo”, al final de la topografía, para rascarse la cabeza. Quedaban muchas posibilidades por comprobar. Básicamente



Sonia Dudziak, Reilly Blackwell, and Steve Gladieux survey in the Squeezelands along the XX$, just a few stations beyond where survey began after Camp 5 and progress halted in 2019 (photo by Sean Lewis).

Sonia Dudziak, Reilly Blackwell y Steve Gladieux dibujan el mapa en las Tierras Apretadas a lo largo de la ruta XX$, solo unas pocas estaciones más allá de donde se detuvo el progreso en 2019, unos cientos de metros más allá del campamento 5.

Sumplands he named this area the Squeezelands. Squeezelands would become a much-maligned, but essential, part of the route for several weeks until Camp 5.5 was established.

había un espacio vacío entre el derrumbe hacia adelante, hacia arriba y hacia abajo. También intentamos bajar. Retrocedimos por debajo de nosotros mismos, y Witek y yo llegamos a un agujero en el suelo que conducía a un tiro. El tiro caía sólo 7 metros hasta un suelo con lodo. Ese día no lo armamos, pero parecía interesante.

En resumen, lo intentamos todo. Arriba, adelante, abajo, arriba y adelante... era un lugar increíblemente complicado. Seguimos tachando opciones con la esperanza de que algo cediera, pero ese día no apareció nada realmente fructífero. Básicamente, sabíamos que tenía que haber un pasaje más grande por encima de nosotros, a un nivel similar al del Túnel del Purgatorio y que debería haber grandes salas posteriores o grandes pasajes que continuaran hacia el norte por encima del derrumbe, así que ese era nuestro objetivo.

Más callejones sin salida

Jeremy, Pablo y Kasia llegaron al campamento esa noche. Su objetivo era filmar la exploración en curso. Lo que se perdieron fue un montón de confusión y callejones sin salida, además de la saga de la terraformación del C5. El 24 de febrero, trabajé con Pablo en mi equipo y llevé a un grupo al nuevo tiro que encontramos en el nivel más bajo. Lo armé para que el otro equipo, incluyendo a Reilly, Kasia y Jeremy, pudiera topografiar. Esto se convertiría más tarde en los Pays de Vaca, y los complicados pasajes que había allí abajo acabaron por llevarnos a una sala

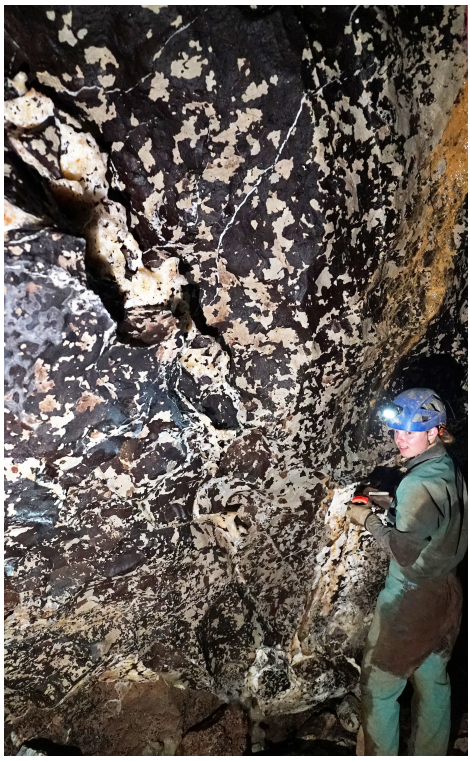
While the survey of the previous day's work continued, Witek, Gerardo, and I busied ourselves with trying to find a way on from the end of our previous day's effort in the Cows level. The first area we went was forward and up into the breakdown from the end of the survey at XX$55. I pushed several options, but nothing really had a ton of air. Meanwhile, Witek and Gerardo got into a complex flowstone area and hammered open a squeeze. This led to a complex maze area of flowstone which eventually got into a zone of large dry breakdown, heading up with a little air.

Around mid afternoon, everyone convened near the "Lunch Room" at the end of the survey to scratch our heads. Many possibilities to check remained. Basically there was void space between breakdown forward, up, and down below. We also tried to go down. We backtracked under ourselves, and Witek and I came to a hole in the floor that led to a pit. The pit dropped only 7 meters to a muddy floor. We didn't get to rig it that day but it looked interesting.

In short, we tried everything. Up, forward, down, up and forward . . . it was an incredibly complicated place. We kept crossing off options hoping for something to yield, but nothing really fruitful turned up that day. Basically, we knew there had to be a bigger passage above us, at a similar level to the Purgatory Borehole and that there should be subsequent borehole rooms or large passages continuing north above the breakdown, so that was our target.

con goteras llamada Sala Tick Tock. Este equipo notó aire en la Sala Tick Tock y se entusiasmó. Más tarde Gilly y Tommy hicieron un viaje más allí durante la siguiente rotación del equipo, y finalmente Corey, Sonia, Witek, Colin y otros volvieron a empujarla más de 3 semanas después; se convirtió en la ruta de descubrimiento original para el Paraíso de las Vacas Felices y un Camino. Pero nos desviamos un poco con lo que encontramos después... el gran pasaje por encima del derrumbe que habíamos estado buscando.

Después de separarnos del equipo de mapeo en el fondo de las Vacas, Pablo y yo continuamos tratando de avanzar (es decir, hacia el norte) en el mismo nivel de la prospección de XX$, donde había encontrado unos 30 m de cañón y algún derrumbe en zig-zag. Pude mover algunas rocas más de un paso estrecho y entrar en más derrumbe, con rocas muy grandes formando el techo. Había un montón de pequeñas grietas y callejones sin salida. Ahora estoy describiendo el momento al principio del artículo, algunos de los cuales terminaron en el documental de Cheve de este año. Al final, Pablo y yo sólo encontramos callejones sin salida, así que dimos marcha atrás y nos reunimos con otro equipo. Otros equipos habían logrado mapear la ruta hacia arriba que Witek había iniciado el día anterior, y habían hecho un poco más de movimiento de rocas. Sonia y Steve tuvieron que marcharse esa noche.



Reilly Blackwell surveying in the XX$ route in the squeeze lands. The manganese dioxide coating is identical to that seen in the Mad Cows breakdown before reaching Purgatory Tunnel. (photo by Sean Lewis).

Reilly Blackwell estableciendo la topografía en la ruta XX$ en las Tierras Apretadas. La capa de dióxido de manganeso es idéntica a la que se ve en el derrumbe de las Vacas Locas antes de llegar al Túnel del Purgatorio.

More Dead Ends

Jeremy, Pablo, and Kasia arrived in camp that night. Their goal was to film ongoing exploration. What they had missed was a whole lot of confusion and dead ends, plus the saga of terraforming C5. On Feb 24th, I worked with Pablo on my team and

El Pasaje del Noroeste y el lugar del Campamento 5.5 (C5.5)

Finalmente, el día 25, a Reilly y a mí no nos quedaba mucho tiempo en la cueva, y nuestra mejor esperanza para hacer un descubrimiento importante que nos subiera la moral era probablemente la cosa que Witek había encontrado subiendo con algo de aire. Así que me ofrecí a ayudar con eso. Witek me llevó allí, junto con Pablo para filmar, y después de un poco de trabajo para estabilizarlo fuimos hasta el final. Un paso estrecho bajo una roca de la muerte mal encajada continuó hacia adelante hasta lo que parecía una sala más grande. ¡Parecía muy emocionante! La miré con mucho cuidado y empecé a recorrerla. Aparté un par de rocas del camino para los siguientes y les indiqué que no tocaran el techo (¡!) mientras se arrastraban bajo la roca grande. Witek y yo llegamos juntos a una pequeña sala inclinada con un montón de goteras y coladas. Un pequeño agujero en el techo parecía que podría continuar como un pasaje. Di un breve golpe en él. Alrededor de un tercio de segundo después, volvió un eco muy claro. Inmediatamente, el estado de ánimo cambió a extático. Sí, teníamos algo de flujo de aire, pero el eco significaba que estábamos muy cerca de entrar en el gran túnel que sabíamos que debía existir por encima de nosotros. Tras una cuidadosa deliberación, acordamos intentar mover una roca estratégica y esperar lo mejor. Este nuevo obstáculo era extremadamente estrecho y requería doblar una esquina cerrada, más difícil para una persona alta, así que se lo dejé a Witek. Se deslizó a través

took a group to the new pit we found at the lowest level. I rigged it so the other team including Reilly, Kasia, and Jeremy could survey. This would later become the Cow Pies, and the complicated leads down there eventually led to a drippy room called the Tick Tock Room. This team noted air in the Tick Tock room and was excited about the lead. Gilly and Tommy later did one more trip there during the next crew rotation, and finally Corey, Sonia, Witek, Colin, and others returned to push it more than 3 weeks later; it became the original discovery route for the Happy Cows Paradise and a Way On. But we got a little sidetracked with what we found next . . . the big passage above the breakdown which we had been looking for.

After parting with the crew mapping at the bottom of the Cows, Pablo and I continued trying to go forward (that is, north) at the same level as the XX$ survey, where I had found about 30 m of canyon and some zig-zaggy breakdown. I was able to move some further rocks from a squeeze and get into more breakdown, with very large boulders making up the ceiling. There were a lot of tiny squeezes and dead ends here. I am now describing the moment at the start of the article, some of which ended up in the Cheve documentary from this year. Eventually, Pablo and I hit only dead ends so we backtracked and met up with another team. Other crews had successfully mapped the route upward that Witek had pioneered the previous day, and done a little more rock moving. Sonia and Steve had to leave that night.



Steve Gladieux surveying in the Squeezelands. An enormous amoung of effort was expended exploring and mapping this breakdown maze before the first route upwards to the Northwest passage was discovered (photo by Sean Lewis).

Steve Gladieux topografiando en las Tierras Apretadas. Se dedicó un enorme esfuerzo a explorar y cartografiar este laberinto antes de que se descubriera la primera ruta hacia el paso del Noroeste.

de más derrumbe, esta vez en seco. Conseguí seguirle después de que sacara un par de rocas.

Pablo se había quedado detrás de la espeluznante grieta con el techo inestable. Ahora estábamos justo encima de él, y trabajamos juntos para abrir una nueva ruta hacia el lugar en el que estaba que no fuera tan terrible. Nadie tenía que pasar por la pequeña sala de goteo donde oímos el eco por primera vez. Cuando Pablo terminó, investigamos la nueva

The Northwest Passage and site for Camp 5.5 (C5.5)

Finally, on the 25th, Reilly and I didn't have much time left in the cave, and our best hope for making an important morale-boosting Borehole discovery was probably the thing Witek had found going up with some air. So I offered to help with that. Witek took me there, along with Pablo for filming, and after a little work stabilizing it we went to the end. A tight squeeze under a poorly wedged death rock continued forward to what looked like a larger room. It looked very exciting! I looked at it very carefully and started going through it. I moved a couple rocks out of the way for the next folks, and instructed them not to touch the ceiling (!!) as they crawled under the large rock. Witek and I both arrived together in a small sloping room with a lot of drips and flowstone. A small hole in the ceiling looked like it might get into more going cave. I gave a brief hoot into it. About a third of a second later, a very clear echo came back. Immediately, the mood changed to ecstatic. Yes, we had some airflow, but the echo meant we were very close to getting into the large borehole we knew must exist above us. After some careful deliberation, we agreed to try to move a strategic rock and hope for the best. This new obstacle was extremely tight in a way that required rounding a tight corner, more difficult for a tall person, so I passed it off to Witek. He slid through into more breakdown, this time dry. I managed to follow him after he pulled a couple rocks out.

zona en la que estábamos, que era más interesante. Tenía unos 40 m de pasaje entre paredes parciales y rocas muy grandes, y tenía mucho aire moviéndose a través de ella, así como aragonita y vacíos evidentes por encima. Tomé nota mentalmente de esto porque podría volver a la Excavación Suicida. Finalmente, esto condujo al atajo de Piggery Jokery, que evitó por completo el viaje a través de Tierra de Estrecheces. Mientras Pablo y Witek trabajaban en la apertura de un pequeño atajo, divisé un agujero triangular con oscuridad por encima y un gran eco. Era éste. Me metí en él y moví algunas rocas más. Finalmente, le ofrecí a Witek que hiciera los honores. Los dos estábamos mareados como niños de colegio. Pablo trató de ponerme una GoPro en la cabeza para captar la euforia de entrar por fin en el descubrimiento de un túnel que tanto había costado conseguir. Se quedó unos segundos con la cámara porque le costaba encenderla. Mientras tanto, Witek se había apresurado a entrar en el nuevo túnel y estaba gritando. Le dije a Pablo “por favor, no me hagas esperar más”. Me dijo que sí y salí disparado hacia el túnel tras Witek, abrazándolo y gritando. Afortunadamente para la película, la cámara estaba encendida.

Era extraño tener a alguien que documentara el interminable proceso de exploración de derrumbe. Me sentí raro porque esto era realmente un esfuerzo de equipo. Sólo un grupo de ~6 o más personas motivadas para hurgar en todos los agujeros entre las rocas podía hacer que las cosas sucedieran en este lugar. Sin

Pablo had remained behind the scary squeeze with the unstable ceiling. We were now right above him, and we worked together to open a new route to the place he was in which wouldn’t be so terrible. No one had to go through the little drip room where we first heard the echo again. After Pablo was through we investigated the new area we were in, which was fundamentally more interesting. It had about 40 m of passage between partial walls and very large slabs, and had a lot of air moving through it as well as aragonite and obvious voids above. I made a mental note of this because it might head back toward the Suicide Dig. Eventually this led to the Piggery Jokery Bypass, which obviated travel through the Squeezelands entirely.

While Pablo and Witek were working on getting a small bypass open, I spotted one triangular hole with blackness above and a large echo. This was it! I squeezed up into it and moved some more rocks. Finally, I offered to Witek that he could do the honors. We were both giddy like school children. Pablo tried to strap a gopro onto my head to capture the elation on finally entering a hard-earned borehole discovery. He fiddled with it for a few seconds because it was having trouble turning on. Meanwhile, Witek had hurried into the new borehole and was shouting. I told Pablo “please don’t make me wait any longer”. He said okay and I shot up into the borehole after Witek, hugging him and shouting. Fortunately for the film, the camera had been on.

embargo, fue un microcosmos de cómo fueron las cosas para gran parte del resto de los obstáculos en la cueva, un rompecabezas de derrumbe tras otro. El hecho de que el equipo de rodaje pudiera centrarse en uno o dos días de exploración entre derrumbe que condujeron a un segmento de túnel les dio una buena parte de la experiencia completa.
La sala en la que entramos era en realidad un túnel. Tenía una bonita colada y agua goteando que podíamos recoger para un campamento. Witek y yo avanzamos sobre la colina y admiramos una gigantesca pared de colada a la derecha, que obviamente era algún tipo de falla de deslizamiento que había controlado toda la pared oriental del pasaje por el que habíamos estado maniobrando entre las rocas. Un pasaje para caminar de buen aspecto se desprendía bajo la pared de la izquierda por una empinada rampa de derrumbe. Después de avanzar sólo unos 50 m (un esfuerzo deliberado de autocontrol) nos dimos la vuelta, contentos por el día.

El día 26 fue mi último día en la frontera con Reilly. Se estaba quedando sin comida, y habíamos acordado limitar nuestro tiempo en la frontera a unos 5-7 días para permitir rotaciones justas con los demás, aunque ese marco de tiempo se tiró por la ventana con las siguientes rotaciones del equipo. En cualquier caso, Kasia y Pablo se unieron a Witek, Reilly, Jeremy y yo para mapear el nuevo descubrimiento. La gran sala en la que irrumpimos se convirtió en el Pasaje del Noroeste. Más tarde me enteré de que era el segundo lugar de la cueva que recibía ese

It was odd having someone document the endless process of breakdown checking. I felt weird about it because this really was a team effort. Only a group of ~6 or more people who were motivated to poke into every nerd hole between rocks could make things happen in this place. Yet, it was a microcosm of how things went for a lot of the rest of the obstacles in the cave, one breakdown puzzle after the next. The fact that the film crew could focus on one or two days of breakdown poking that led to a borehole segment gave them a nice bite-sized chunk of the whole picture.
The room we got into was actually a going borehole. It had some nice flowstone and drippy water we could collect for a camp. Witek and I crested over the hill and admired a giant wall of flowstone on the right, which was obviously some kind of slip fault which had controlled the entire eastern wall of the passage that we had been maneuvering between rocks though. A nice-looking walking passage took off under the wall on the left down a steep breakdown slope. After scooping only about 50 m (a deliberate effort of self-restraint) we turned back, content for the day.

On the 26th, it was my last day at the frontier with Reilly. She was running out of food, and we had agreed to limit our time at the frontier to about 5-7 days to allow fair crew rotations, although that time frame was thrown out the window with subsequent crew rotations. Regardless, Kasia and Pablo joined Witek, Reilly, Jeremy, and I to survey the new discovery. The large room we broke into became the Northwest Passage. I



Witek Hoffman and Gerardo Morrill take a food break in the Squeezelands during a recon push and rigging trip (Sean Lewis photo).

Witek Hoffman y Gerardo Morrill toman un descanso para comer en las Tierras Apretadas durante un viaje de reconocimiento.

nombre; el antiguo nombre se olvidó para la zona más allá del Campamento 2. Witek y yo subimos por una colina con algunos fósiles espectaculares. Más adelante, una terraza de derrumbe por debajo de las cortinas de colada se convirtió en el lugar del campamento 5.5. Nos dividimos en tres equipos para hacer un mapeo mientras Kasia y Pablo fotografiaban pequeñas porciones de aragonita en la entrada del túnel.

Avanzando a saltos, Reilly y yo pasamos por una zona absolutamente espectacular con aragonita blanca por todas partes y grandes montículos de colada de color crema, que más tarde Kasia llamó el Jardín de Invierno. Reilly empezó a marcar

later learned that this was the second place in the cave to be named that; the old name was forgotten for the area beyond Camp 2. Witek and I climbed over a hill with some spectacular fossils. Ahead, a breakdown terrace below the flowstone curtains became the site for Camp 5.5. We split into three teams to do a leapfrog survey while Kasia and Pablo photographed some small aragonites at the entry to the borehole.

Leapfrogging ahead, Reilly and I passed through an absolutely spectacular area with white aragonite everywhere and big, cream-colored flowstone mounds, which Kasia later named the Winter Garden. Reilly started flagging a route and I went to

una ruta y yo fui a marcar a Kasia y Pablo. Les grité con brusquedad: "Están perdiendo el tiempo fotografiando eso... ¡vengan aquí, es mucho mejor!". Increíblemente, el Jardín de Invierno se convirtió más tarde en el lugar donde Escape de Prisión se conectó. Reilly y yo seguimos avanzando hacia un túnel más grande durante otros 100 m. Esto finalmente fue a un derrumbe con aire realmente fuerte, y pudimos seguir el aire hasta una excavación. Witek y Vlad, del primer día de la siguiente rotación del equipo, atravesaron esa excavación con bastante rapidez y entraron en el primero de los "Estómagos", una serie de salas cortas en el nivel superior con un enorme aragonita. Lo que ocurrió a partir de ahí es una historia para los siguientes equipos, pero en última instancia, la serie de túneles y salas posteriores a nuestro descubrimiento del sitio para el C5.5 sería un callejón sin salida.

Reilly y yo salimos de la cueva al día siguiente. Salimos el 28 de febrero ante una maravillosa fiesta en la superficie, y tuve que ayudar al equipo que llegó del 1 de marzo a familiarizarse con la expedición. Estuve bajo tierra 27 días, un récord personal y de duración que no se superó hasta el final de la expedición, cuando Bill y Abigail permanecieron 28 y 29 días bajo tierra, respectivamente.

Conclusiones

Si tuviera que describir cómo hay que pensar y qué proceso hay que seguir cuando se explora una cueva, éstas son algunas de mis ideas. La exploración de cuevas complicadas requiere minuciosidad. Hay que comflag down Kasia and Pablo. I hollered at them brusquely: "You're wasting your time photographing those . . . get over here, it's much better!". Incredibly, Winter Garden later became the site where Prison Break popped out of the floor. Reilly and I surveyed forward into more large borehole passage for another 100 m. This eventually went to some breakdown with really strong air, and we were able to follow the air to a dig. Witek and Vlad of the first day of the next crew rotation got through that dig pretty fast and entered the first of the "Stomachs," a series of short rooms at the topmost level with some huge aragonite. What happened from there is a story for the next teams, but ultimately the series of boreholes and rooms after our discovery of the site for C5.5 would be a dead end.

Reilly and I headed out of the cave that next day. We exited on Feb 28 to a wonderful surface party, and I needed to help the March 1st Covid cohort get acquainted with the expedition. I was underground for 27 days, a personal record and duration which wasn't broken until the end of the expedition when Bill and Abigail stayed for 28/29 days.

Conclusions

If I had to describe how to think and what process to go through when pushing a cave, here are some of my thoughts. Exploring complicated caves requires thoroughness. You have to check everything, and make careful notes and surveys. Make sure you go to the very end of every hole just in case. When you're in breakdown zones, often it might not



The Winter Garden, located near the lowest point in the Northwest Passage, about 150 m from Camp 5.5 (photo by Kasia Biernacka).

El Jardín de Invierno, ubicado cerca del punto más bajo en el Pasaje Noroeste, a unos 150 m del Campamento 5.5

probarlo todo, y tomar notas y hacer topografías. Asegúrate de ir hasta el final de cada agujero por si acaso. Cuando se está en zonas de derrumbe, a menudo no tiene sentido inspeccionar cada pequeña cavidad, como se hace en algunos proyectos de cuevas, pero se necesitan algunos mapeos para saber dónde están las cosas en relación con lo demás. Mucha gente es propensa a desarrollar teorías sobre lo que harán las cuevas, pero la recopilación de más datos para informarles suele ayudar a mejorar estos modelos. A menudo, esa información estructural puede ser fundamental si necesitas saber qué hace la cueva y dónde centrar tus esfuerzos. Algunas de las excavaciones que hicimos en este viaje en febrero no se estudiaron, pero

make sense to survey every little void pocket as some cave projects do, but you need some surveys to know where things are in relation to each other. Many people are prone to developing theories about what caves will do, but gathering more data to inform them usually helps improve these models. Often that structural information can be pivotal if you need to know what the cave is doing and where to focus your efforts. Some of the breakdown pushing we did on this trip in February didn't get surveyed, but a lot of it did. It also pays to be very observant, particularly of even very slight airflow patterns. Understanding cave airflow and geology goes a long way, but takes time to learn.

muchas sí. También vale la pena ser muy observador, en particular de los patrones de flujo de aire, incluso muy ligero. Entender el flujo de aire y la geología de las cuevas es muy importante, pero lleva tiempo aprenderlo.

Es de esperar que, mientras exploras, experimentes alguna combinación de curiosidad, ansias de descubrimiento, sensación de camaradería o alguna combinación alterna de asombro, admiración y frustración desconcertante. La frustración forma parte del proceso de ser minucioso. Estas cosas se sienten muy bien cuando se combinan. Para la espeleología, no hace falta decir que la cooperación es esencial, por lo que hay que ser capaz de llevarse bien con el equipo e incluso inspirarlo. Pero también todos sufrimos sentimientos negativos por la espeleología. Este año ha sido un reto para mucha gente, debido a los importantes viajes de transporte y al duro trabajo con pocas recompensas inmediatas. Casi todos hemos tenido alguna mala experiencia en algún momento. Pero creo que es importante que recordemos que también hemos logrado algo bastante sorprendente, y que todos han trabajado increíblemente duro para conseguirlo. Creo que todos deberíamos estar orgullosos de lo que hemos conseguido juntos. Fue un honor trabajar con un equipo tan trabajador y dedicado. Ha sido un verdadero placer y un privilegio.

Hopefully while exploring, you'll experience some combination of curiosity, the lust for discovery, a sense of camaraderie, or some alternating combination of wonder, awe, and confounding frustration. The frustration is part of the process of being thorough. These things feel pretty good when taken together.

For caving, it goes without saying that cooperation is essential, so you need to be able to get along with and even inspire your team. But we all also suffer from negative feelings from caving too. This year was challenging at times for a lot of people, because of the significant hauling and hard work with few immediate rewards. Nearly all of us had some bad experiences at one moment or another. But I think it's important that we remember that we also accomplished something pretty amazing, and that everyone worked incredibly hard to make that happen. I think we should all be proud of what we accomplished together. I was honored to work with such a hard-working and dedicated team. It was truly a pleasure and a privilege.

8 Cañón del Maestro Aire



Reilly Blackwell

8 Airbender Canyon

El 29 de enero de 2021, la expedición llevaba una semana en la montaña y llovía tanto que nuestras lonas tenían goteras. La mayoría de los equipos ya estaban en la cueva y Sean Lewis y yo habíamos estado organizando el campamento base, empaquetando comida, acomodando y transportando suministros y poniéndonos nerviosos. Decidimos hacer un viaje de transporte al campamento 1 para escapar del mal tiempo y comprobar algunas escaladas cercanas que Sean había identificado en el nuevo mapa de trabajo. Desaparecimos bajo la línea de goteo y, unas horas más tarde, me asomé a una nube de niebla desde la cima del Tiro Saknussemm.

Mientras me sentaba entre las rocas del derrumbe en la parte superior del tiro, Sean se balanceaba en la cuerda por debajo de mí y maldecía la escasa visibilidad en la sala. Las fuertes lluvias habían producido los niveles de agua más altos vistos en Cheve en años y la fuerte niebla oscurecía todo lo que no estaba cubierto por el agua corriente (esto fue más o menos al mismo tiempo que el equipo de armado avanzado se inundó en el Campamento 2). Derrotado, Sean ascendió y dijo: “Creo que vamos a tener que espe-

On January 29th, 2021, the expedition had been on the mountain for about a week and it was raining so hard our tarps had sprung leaks. Most of the teams were already in the cave and Sean Lewis and I had been organizing basecamp, packing food, assembling supplies, hauling loads—and getting twitchy. We decided to do a haul trip to Camp 1 to escape the bad weather and check out some nearby aid climbing that Sean had identified on the new working map. We disappeared under the drip line, and a few hours later, I was peering down from the top of Saknussemm’s Well into a cloud of roiling fog.

As I sat amongst the breakdown boulders at the top of the pit, Sean swung around on rope below me and cursed the poor visibility in the chamber. Heavy rains had produced the highest water levels seen at Cheve in years and heavy mist obscured everything that wasn’t covered by rushing water (this was around the same time that the advanced rigging team was flooded in at Camp 2). Defeated, Sean ascended and said, “I think we’re going to need to wait until the water levels drop. I can’t even see the lead!”

rar hasta que baje el nivel del agua. Ni siquiera puedo ver el pasaje".

Sean estaba interesado en este pasaje en particular a mitad de camino de Saknussemm debido a su potencial para evitar las Escaleras del Salmón, pero tendría que esperar hasta que las condiciones mejoraran. No estábamos preparados para volver a la superficie empapada, y no teníamos otros objetivos urgentes en el campamento 1, así que revisamos el derrumbe en la parte superior de Sak' y comprobamos si había alguna pista. Observamos una profunda fractura en la pared por encima del derrumbe y un "tiro" que podíamos armar, aunque en realidad era sólo un hueco entre dos grandes rocas. Decidiendo empujar la grieta primero, Sean se metió con optimismo en la fisura y desapareció.

No me sentía muy esperanzada con los ramales de la zona, teniendo en cuenta que estaba literalmente sentada en la ruta principal de Cheve, que había sido recorrida por cientos de espeleólogos muchos miles de veces. Pero no quería aburrirme, y pensé que todo merecía una segunda (o décima) mirada, así que empecé a escarbar en el derrumbe de la parte superior de Sak'. Encontré una grieta en la que podía colarme y luego una bajada poco atractiva que tuve que convencerme de intentar. Esta subida me llevó a otra bajada que daba miedo porque era inestable. Sin embargo, a pocos metros a mi izquierda, había un pequeño paso entre una colada y una pared sólida. Justo cuando estaba moviendo mi pierna en la grieta de la colada, Sean gritó desde

Sean was interested in this particular lead midway down Saknussemm's because of its potential to bypass the Salmon Ladders, but it would have to wait until conditions improved. Not quite ready to head back to the soggy mess on the surface, and with no other pressing objectives at Camp 1, we sized up the breakdown pile at the top of Sak and checked for leads. We noted a deep fracture in the wall above the breakdown and a "pit" we could rig, although it was really just a gap between two large boulders. Choosing to push the crack first, Sean optimistically smeared himself into the fissure and disappeared.

I was not feeling very hopeful about the leads in the area, considering that I was literally sitting on Cheve's main trade route which had been traversed by hundreds of cavers many thousands of times over. But I didn't want to get bored, and I figured that everything was worth a second (or tenth) look, so I started squirreling around in the breakdown at the top of Sak. I found a crevice I could squeeze into and then a rather unappealing downclimb that I had to talk myself into attempting. This climb led to another scary downclimb, which was undercut and unstable. A few meters to the left of me, however, there was a tiny flowstone pinch and a solid wall. Just as I was wiggling my leg into the flowstone crack, Sean shouted from above. "Where are you?"

"Come down here!" I replied. "I bypassed your pit!"

He whooped and I whooped twice in response and heard him climb-

arriba. “¿Dónde estás?”

“¡Baja aquí!” Le contesté. “¡He evitado tu tiro!”

Él gritó y yo grité dos veces en respuesta y le oí bajar a mi encuentro. Respiré profundamente, exhalé y me hundí en la grieta. Unas cuantas contorsiones más me llevaron a una pequeña habitación, de nuevo con una sólida pared frente a mí. La pared era alentadora, pero aún más alentador era el aire, que se hundía rápidamente en una grieta de 19 cm entre dos rocas. Sean me alcanzó justo cuando entré en el segundo paso estrecho y me siguió a través de él.

Me arrastré con las manos y las rodillas unos tres metros hacia delante y grité. “¡Hay un tiro aquí! Un tiro de verdad”. Casi no podía creer lo que veían mis ojos.

Me hice a un lado y dejé que Sean viera lo que yo había visto: una caída de 15 metros en un gran cañón de 7 metros de ancho que continuaba en dos direcciones. No parecía real. Era muy consciente de que estábamos a unos cuantos pasos y a gatas de la ruta principal de Cheve. “Me alegro mucho de que estés aquí”, dije, “porque no tengo ni idea de cómo he llegado hasta aquí”. Me había concentrado en seguir el aire hacia abajo con tanta intensidad que no podía recordar mucho más.

Después de contemplar el tiro por un momento, cambiamos de lugar. Nos adentramos más en el derrumbe y terminamos en dos desescaladas difíciles. La primera era una grieta de

ing down to meet me. I took a deep breath, exhaled, and sank into the crevice. A few more contortions brought me to a small room, again with one solid wall in front of me. The wall was encouraging, but even more encouraging was the air, which was sinking fast into a 19cm crack between two boulders. Sean caught up to me just as I entered the second chest compressor and followed me through it.

I crawled on my hands and knees about three meters forward and shrieked. “There’s a pit here! A real pit!” I almost couldn’t believe my eyes.

I moved to the side and let Sean see what I had seen: a 15 meter drop into a big canyon, 7 meters wide, continuing in two directions. It did not seem real. I was acutely aware that we were a few squeezes and a crawl away from the Cheve trade route. “I’m really glad you’re here,” I said, “because I have no idea how I got in here.” I had been focusing on following the air down so intently that I couldn’t remember much else.

After ogling the pit for a moment, we switched places. We spiraled deeper into the breakdown, ending up at two hard downclimbs. The first was an 18 cm slot with an opening at the top just wide enough to fit a helmet through. This drop went immediately to a wide opening over a bigger drop. Sean spotted me down both climbs and we landed on a black calcite floor that was covered in some of the densest popcorn I had ever seen.

The downstream direction was go-

18 cm con una abertura en la parte superior lo suficientemente ancha como para que quepa un casco. Esta desescalada pasó inmediatamente a una amplia abertura sobre una desescalada más grande. Sean me acompañó en ambas desescaladas y aterrizamos en un suelo de calcita negra que estaba cubierto por algunas de las palomitas más densas que jamás había visto.

El pasaje río abajo era grande, pero todo el aire se movía río arriba. Se notaba incluso en el gran cañón. Exploramos unos 20 metros río arriba hasta llegar a un cañón más pequeño. El fuerte aire aullaba en nuestros oídos mientras se movía por la constricción. Estuvimos de acuerdo en que era al menos la mitad del aire que llega a través del estrangulamiento de rocas en el fondo de la Escalera de los Gigantes, justo encima del Tiro Saknussemm. Demasiado emocionados para irnos, subimos de nuevo a la ruta principal y armamos nuestro nuevo descubrimiento, llegando casi hasta el fondo del cañón.

Al salir de la cueva, nos cruzamos con Colin Magee y Jordan Toles, que se alojaban en el campamento 1 tras un largo día de transporte. Animados por el descubrimiento y el largo viaje, les contamos con entusiasmo lo que habíamos encontrado. Intentaron convencernos de que nos quedáramos en el campamento 1 esa noche, pero nos dirigimos a la superficie, despacio y sin prisa. Con un viaje de catorce horas a nuestras espaldas, esa noche dormimos bien en el campamento base, lloviera o no.

ing big, but all the air was moving upstream. It was noticeable even in the large canyon. We explored about 20 meters upstream until we reached a smaller canyon. The strong air howled in our ears as it moved through the constriction. We agreed it was at least half the air that comes through the boulder choke at the bottom of the Giant's Staircase directly above Saknussemm's Well. Too excited to leave, we climbed back up to the trade route and rigged down into our new discovery, making it almost all the way to the canyon floor.

As we exited the cave, we passed by Colin Magee and Jordan Toles who were staying in Camp 1 after a long day of hauling. Amped from discovery and the long trip, we excitedly told them about what we had found. They tried to convince us to stay in Camp 1 that night, but we headed for the surface, slow and steady. With a fourteen-hour trip under our belts, we slept well in Basecamp that night, rain or no rain.

Opposite page: Reilly Blackwell in the Earthbender Borehole in the Airbender area, near where the narrow canyon becomes a large paleo tunnel at XSS53. The floor is covered in manganese dioxide deposits likely created as aerosols from the airflow settle out of suspension (photo by Jean Krejca).

Página opuesta: Reilly Blackwell en Túnel del Maestro Tierra en el área del Maestro Aire, cerca de donde el estrecho cañón se convierte en un gran túnel paleo en XSS53. El piso está cubierto de depósitos de dióxido de manganeso que probablemente se crean cuando los aerosoles del flujo de aire se asientan fuera de la suspensión.





Closeup photo of the strange wind-blown, manganese-coated aragonite found in Airbender Canyon. These same features were first discovered in the Dark Dreams connecting tunnel between Cueva de la Pena Negra and Cueva Cheve in 2018. There has been speculation over whether these are of biological origin and to date there has been no definitive study to determine why these unusual formations exist (photo by Jean Krejca).

Foto de primer plano de la extraña aragonita recubierta de manganeso arrastrada por el viento que se encuentra en Cañón del Maestro Aire. Estas mismas características se descubrieron por primera vez en el túnel de conexión de Sueños Oscuros entre la Cueva de la Peña Negra y Cueva Cheve en 2018. Se ha especulado sobre si estos son de origen biológico y hasta la fecha no ha habido un estudio definitivo para determinar por qué estas formaciones inusuales existen.

Cañón del Maestro Aire y Salón del Maestro Tierra

Tras uno o dos días de descanso en la superficie, nos dirigimos a la cabecera del Tiro Saknussemm para investigar nuestro pasaje. Amy Morton, Mary Hicks y yo formamos el equipo de reconocimiento, mientras que Sean Lewis y Mowgli Swartz completaron el armado para evitar las difíciles desescaladas que habíamos hecho Sean y yo.

Airbender Canyon and Earthbender Hall

After a day or two of rest on the surface, we headed back to the top of Saknussemm's Well to investigate our lead. Amy Morton, Mary Hicks and I were the survey team while Sean Lewis and Mowgli Swartz completed the rigging to bypass the sketchy down climbs Sean and I had done.

After navigating a tight canyon covered in the intense black popcorn, we

Después de navegar por un estrecho cañón cubierto por las intensas palomitas negras, nos encontramos subiendo y superando el derrumbe, todo ello recubierto de formaciones negras. Todos los que no tenían botas de goma se mojaron los pies, y no había un camino claro para seguir.

Amy, Mary y Mowgli se dirigieron de nuevo al campamento 1 mientras Sean y yo seguíamos escarbando y escarbando en el derrumbe. Conseguí subir a lo alto del cañón, siguiendo el aire hacia arriba. Sean me siguió mientras trepábamos hacia el este y el norte con un aire excelente. Finalmente, llegamos a una fisura inclinada de 9 metros de altura y unos pocos metros de ancho. Volvimos al campamento 1 satisfechos de que al día siguiente tendríamos un pasaje en marcha. Al día siguiente, Sean, Mowgli y yo topografiamos este pasaje de fisuras, subiendo y bajando hasta que llegamos a un estrangulamiento por derrumbe. En este punto, el pasaje tenía entre 15 y 20 metros de altura y seguía recubierto de formaciones negras. También encontramos algunas estalactitas muy interesantes con “dedos” que se adentraban en la dirección del flujo de aire, que son similares a las formaciones encontradas en Sueños Oscuros más adentro de la cueva. Nuestra hipótesis es que estas formaciones son de origen microbiano.

Sean dirigió una escalada de unos 20 metros en el techo en el estrangulamiento “terminal”. Cuando regresó, nos dijo que la escalada era alta, inestable y muy expuesta con una

found ourselves climbing up and over breakdown, all of it coated with black formations. Everyone without rubber boots got their feet wet, and there was no clear way on.

Amy, Mary, and Mowgli headed back to Camp 1 while Sean and I continued to squeeze and poke through the breakdown. I managed to climb up high in the canyon, following the air upwards. Sean followed me as we clambered east and north with excellent air. Finally, we reached a sloping fissure passage 9 meters high and a few meters wide. We returned to Camp 1 satisfied that we would have a going lead the next day.

The next day saw me, Sean and Mowgli mapping this fissure passage, climbing up and down until we reached a breakdown choke. At this point, the passage was 15-20 meters tall and still consistently coated in black formations. We also found some very interesting stalactites with “fingers” reaching into the direction of airflow, which are similar to formations found in Dark Dreams deeper in the cave. We hypothesize that these formations are microbial in origin.

Sean led a climb roughly 20 meters into the ceiling on the “terminal” breakdown choke. When he returned, he told us the climb was tall, unstable, and very exposed with a number of very tight squeezes. We decided that our best option was to call for backup, which we did that night on the radio.

“We’d like to request one additional person to Camp 1, bringing rope,” we said. “Someone with rigging experi-

serie de pasos muy estrechos. Decidimos que nuestra mejor opción era pedir refuerzos, lo que hicimos esa noche por radio.

“Nos gustaría solicitar una persona adicional para el Campamento 1, que traiga cuerda”, dijimos. “Alguien con experiencia en armado que se sienta cómodo en espacios reducidos. Tommy Polson sería genial”.

Tommy llegó al campamento 1 a la mañana siguiente, todavía cansado y ligeramente lesionado por su tiempo en el equipo de armado avanzado. Le hablé del pasaje, tratando de hacer hincapié en el tiro de arriba y Sean me explicó las subidas y bajadas que había hecho para llegar a él. Tommy suspiró. “Sabía que no podía ser bueno si preguntabas por mí específicamente”.

Nos dirigimos rio arriba en el Cañón del Maestro Aire, escalando a través del primer nivel del derrumbe y a lo largo de la fisura inclinada. Cuando Sean y Tommy terminaron de armar, había tres escaladas con cuerda, incluida una que era casi demasiado estrecha para pasar. Después de la última escalada, entramos en otro estrecho estrangulamiento de colada donde algunos miembros del equipo tuvieron que quitarse el equipo vertical para pasar.

Este estrangulamiento de colada parecía ser la única ruta abierta a través de este montón de derrumbe porque el viento del Cañón del Maestro Aire se precipitaba absolutamente a través de él. Al pasar, aunque no era un problema para mí en cuanto a tamaño, me di cuenta de

ence who is comfortable in tight spaces. Tommy Polson would be great.”

Tommy arrived in Camp 1 the next morning, still tired and vaguely injured from his time on the advanced rigging team. I told him about the lead, trying to emphasize the borehole above, and Sean explained the climbs and squeezes he’d done to reach it. Tommy sighed. “I knew it couldn’t be good if you asked for me specifically.”

We made our way to upstream Airbender, climbing up through the first level of breakdown and along the tilted fissure. When Sean and Tommy were done rigging, there were three roped climbs, including one that was almost too tight to get through. Following the final climb, we entered another tight flowstone choke that some team members had to take off their vertical gear to get through. This flowstone choke seemed to be the only open route through this pile of breakdown because the Airbender wind was absolutely rushing through it. When passing through, although it was no problem for me size-wise, I was struck with the realization that anyone stuck in this passage would become hypothermic in minutes. It was some of the strongest air I had ever felt in a cave. After passing through the flowstone choke, we turned and squeezed vertically upwards, climbed a few meters up on breakdown, and then found ourselves standing in a beautiful borehole.

The new passage was moderately sized as Cheve boreholes go, with



Mary Hicks sits above the waterfall series feeding into Saknussem's well. Exploration in the Airbender area revealed many new passages under Giant's Staircase in an area that was named Ba Sing Se. Some of these passages connected to the stream level which enters into the wall of Saknussem's well. Here, a survey loop was available between Ba Sing Se and an old survey off of Saknussem's well itself that overlooked the waterfall series. This location was in an accidental resurvey. Mary is at station XFC3 (photo by Jean Krejca).

Mary Hicks se sienta sobre la serie de cascadas que alimentan el pozo de Saknussem. La exploración en el área del Cañón de Maestro Aire reveló muchos pasajes nuevos debajo de la Escalera del Gigante en un área que se llamó Ba Sing Se. Algunos de estos pasajes conectaban con el nivel del arroyo que entra en la pared del pozo de Saknussem. Aquí, un circuito de topografia estaba disponible entre Ba Sing Se y una topografia antigua fuera del pozo de Saknussem que pasaba por alto la serie de cascadas. Esta ubicación estaba en un relevamiento accidental. Mary está en la estación XFC3.

que cualquiera que estuviera atrapado en este pasaje sufriría hipotermia en minutos. Era uno de los aires más fuertes que había sentido en una cueva. Después de pasar por el estrangulamiento de colada, giramos y nos escabullimos hacia arriba, subimos unos cuantos metros por el derrumbe, y luego nos encontramos de pie en un hermoso túnel.

a breakdown floor coated in slippery black muck, but was spectacular nonetheless. The ceiling displayed beautiful sets of bedding planes, slightly arched along the trend of the passage. One wall was solid rock and the other was slippery, black and orange striped flowstone. The ceiling at this point was almost too high to see and the passable route seemed



Sean Lewis in downstream Airbender area, along the Bat Cemetery, in an area of profuse white flowstone near station XRX14. The floor was continuous grey flowstone which likely rejoins with the Salmon ladders through a small dome (photo by Reilly Blackwell).

Sean Lewis en el área del Cañón de Maestro Aire río abajo, a lo largo del Cementerio de Murciélagos, en un área de profusa tufo blanca cerca de la estación XRX14. El piso era de piedra variable gris continuo que probablemente se une con las Escaleras de Salmón a través de una pequeña cúpula.

El nuevo pasaje era de tamaño moderado para los túneles de Cheve, con un suelo cubierto de lodo negro

to be about 10 meters off the floor. We shot two big survey shots to a car-sized rock wedged between the walls, under which was another pit. Tommy rigged a traverse along the wall up around the rock, which landed us on top of another large boulder. The route became more challenging, as we were climbing over and under house-sized boulders. After many meters of survey, we returned to Camp 1 with the passage still wide open in front of us.

The next day we set ten stations in the borehole before it crunched out in a breakdown pile. Tommy rigged another short pit series, spiraling down into the breakdown at the termination of what we had decided to call Earthbender Hall. We landed in an active stream, which “went” both upstream and downstream. The air seemed to be moving upstream–again, very strange for Cheve. Under normal weather conditions, the major air flows downhill from the entrance all the way to the current bottom of the cave. Airbender Canyon was living up to its name.

We followed the river upstream, traversing beautiful formations and finding deposits of cave pearls and other pretties, then came to a junction. The passage in one direction was dry and small, while the other, where the water came from, was howling air, but was very exposed. We were above the stream and worked together to find a downclimb route, eventually settling on a big step across the top of the canyon. Climbing over some beautiful potholes full of crystal blue water, we reached a 49 meter dome with a rushing waterfall and several

y resbaladizo, pero era espectacular. El techo mostraba hermosos conjuntos de planos de estratificación, ligeramente arqueados a lo largo de la tendencia del pasaje. Una de las paredes era de roca maciza y la otra era de colada resbaladiza, con rayas negras y naranjas. El techo en este punto era casi demasiado alto para ver y la ruta transitable parecía estar a unos 10 metros del suelo. Hicimos dos grandes disparos con el distanciómetro hasta una roca del tamaño de un coche encajada entre las paredes, bajo la cual había otro tiro. Tommy armó una travesía a lo largo de la pared hasta rodear la roca, lo que nos llevó a la cima de otra gran roca. La ruta se volvió más difícil, ya que estábamos escalando por encima y por debajo de rocas del tamaño de una casa. Después de muchos metros de reconocimiento, regresamos al campamento 1 con el pasaje que aún continuaba frente a nosotros.

Al día siguiente, colocamos diez estaciones topográficas en el túnel antes de que terminara en un derrumbe. Tommy armó otra serie de tiro cortos, bajando en espiral en el derrumbe final de lo que habíamos decidido llamar Salón del Maestro Tierra. Llegamos a una corrientede agua, que “iba” tanto río arriba como río abajo. El aire parecía moverse río arriba -de nuevo, muy extraño para Cheve-. En condiciones normales, la mayor cantidad de el aire fluye cuesta abajo desde la entrada hasta el fondo actual de la cueva. El Cañón del Maestro Aire estaba haciendo honor a su nombre.
Seguimos río arriba, atravesando hermosas formaciones y encontlarge leads in the side, which we christened “Yip Yip.”

Upper XSS

On a subsequent trip, Sonia Meyer, Mary Hicks, and I made it all the way to the junction with Yip Yip and began surveying east/northeast from there. Eventually, we reached a stream and some beautiful blue pools, ending our survey at a waterfall.

Dr. Jean Krejca and I did a photography/biology/survey trip to Earthbender Borehole after we plotted the data and found that the low point under Earthbender was quite close to the top of Tres Amigos Dome in CL6. We spent some time collecting and photographing the cave life in Earthbender Borehole, including cave-adapted spiders, millipedes, and terrestrial isopods.

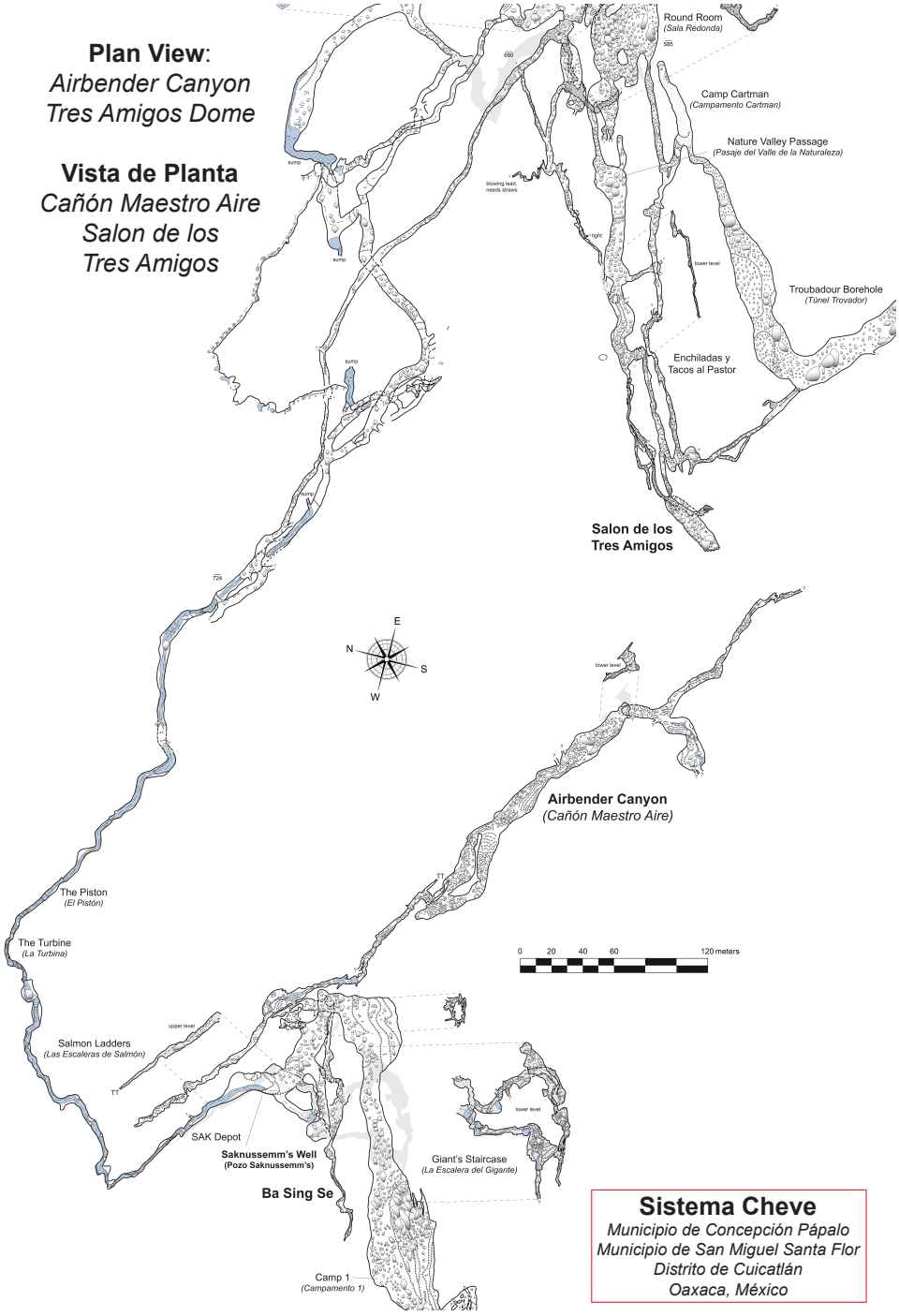
Moving on to the end of the XSS survey, which runs from the entrance of Airbender to its most remote point, Jean and I started climbing down. The water sank into a clean fissure where the rocks were white and marbleized and the beds turned nearly vertical. We surveyed a few shots before reaching a pit that needed rigging and counted ourselves lucky to be experiencing a “real Mexican pit lead!”

Following 2 pages: Plan and Profile View maps of the Airbender Canyon section of Cueva Cheve.

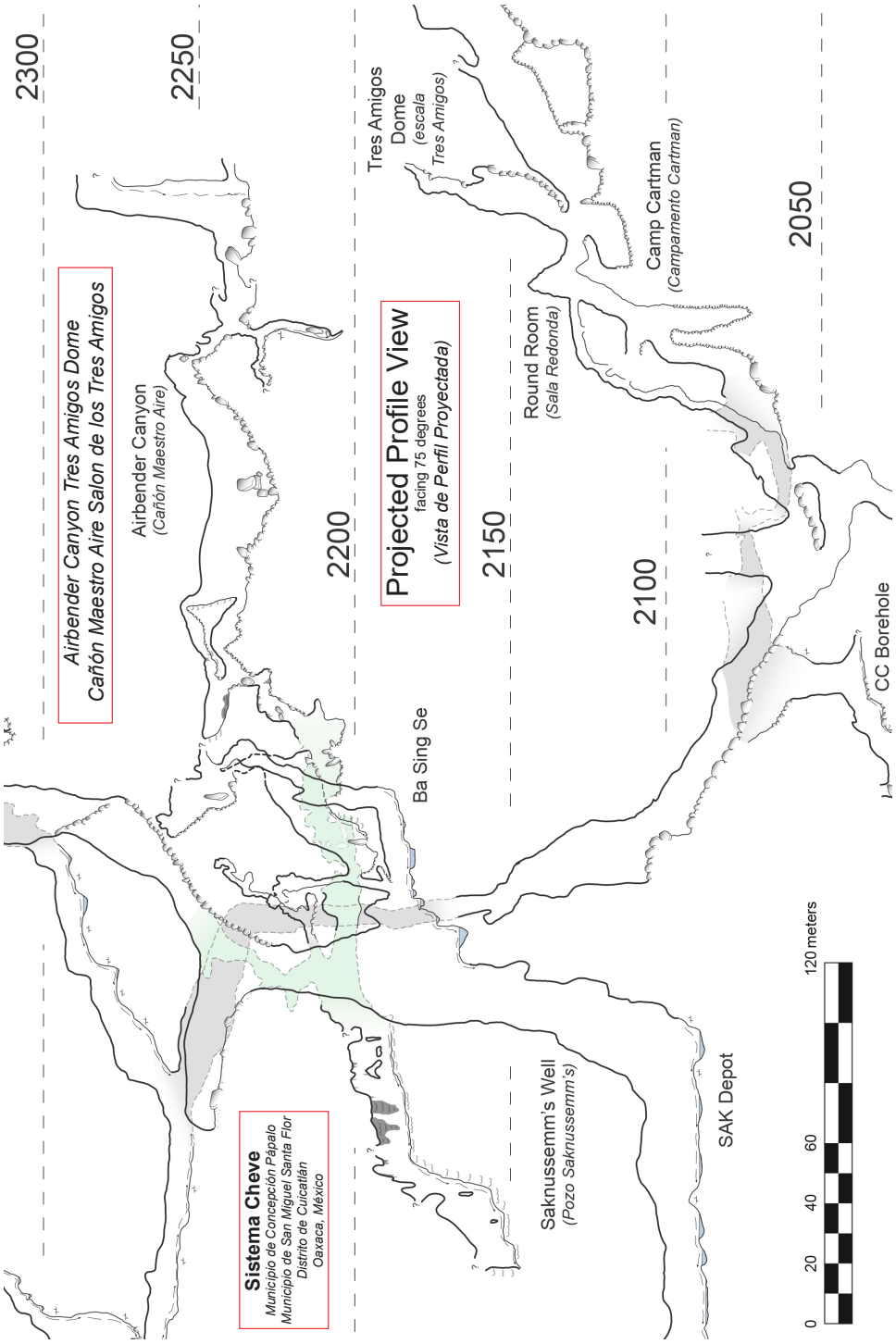
Siguientes 2 páginas: Plano y Perfil Ver mapas de la sección Cañón del Maestro Aire de Cueva Cheve.

Plan View:
Airbender Canyon
Tres Amigos Dome

Vista de Planta
Cañón Maestro Aire
Salon de los
Tres Amigos



Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México


Airbender Canyon Tres Amigos Dome
Cañón Maestro Aire Salon de los Tres Amigos
Airbender Canyon
(Cañón Maestro Aire)
Tres Amigos Dome
(escala Tres Amigos)
Projected Profile View
facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)
Round Room
(Sala Redonda)
Camp Cartman
(Campamento Cartman)
Ba Sing Se
Saknussemm's Well
(Pozo Saknussemm's)
SAK Depot
CC Borehole
Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México
2300
2250
2200
2150
2100
2050
0
20
40
60
120 meters

rando depósitos de perlas de cueva y otras bellezas, luego llegamos a un cruce. El pasaje en una dirección estaba seco y era pequeño, mientras que en la otra, de donde salía el agua, aullaba el aire, pero estaba muy expuesto. Estábamos por encima del arroyo y trabajamos juntos para encontrar una ruta de descenso, finalmente nos decidimos por un gran paso a través de la parte superior del cañón. Trepando por unas marmitas preciosas llenas de agua azul cristalina, llegamos a un domo de 49 metros con una cascada caudalosa y varios ramales grandes en el lateral, que bautizamos como "Yip Yip".

Arriba de XSS

En un viaje posterior, Sonia Meyer, Mary Hicks y yo llegamos hasta el cruce con Yip Yip y comenzamos a inspeccionar hacia el este/noroeste desde allí. Finalmente, llegamos a un arroyo y a unas hermosas pozas azules, y terminamos nuestro reconocimiento en una cascada.

La Dra. Jean Krejca y yo hicimos un viaje de fotografía/biología/estudio al Túnel del Maestro Tierra después de que graficáramos los datos y descubriéramos que el punto más bajo del Túnel del Maestro Tierra estaba bastante cerca de la cima del Salón de los Tres Amigos en CL6. Pasamos algún tiempo recogiendo y fotografiando la vida de la cueva en Túnel del Maestro Tierra, incluyendo arañas adaptadas a la cueva, milpiés e isópodos terrestres.

Al llegar al final de la topografía XSS, que va desde la entrada del Cañón



Tommy Polson (center, left) on discovery day in the Earthbender Borehole in the Airbender area, near where the narrow canyon climbs up toward a paleo tunnel at XSS52. The floor is covered in manganese dioxide deposits (photo by Sean Lewis).

Tommy Polson (centro, izquierda) el día del descubrimiento en el Túnel del Maestro Tierra en el área del Maestro Aire, cerca de donde el estrecho cañón sube hacia un túnel paleo en XSS52. El suelo está cubierto de depósitos de dióxido de manganeso.

Sadly, when Jean and Mary returned to rig this pit, this passage pinched out only 45 vertical meters away from the top of Tres Amigos Dome (and about 60 meters to the side). I have high hopes of making this connection

del Maestro Aire hasta su punto más remoto, Jean y yo empezamos a descender. El agua se hundió en una fisura limpia donde las rocas eran blancas y marmóreas y los estratos se volvían casi verticales. Inspeccionamos unos cuantos tiros antes de llegar a un tiro que necesitaba armado y nos consideramos afortunados de estar experimentando un "¡verdadero tiro mexicano!"

Tristemente, cuando Jean y Mary volvieron a armar este tiro, este pasaje se cerraba a sólo 45 metros verticales de la cima del Salón de los Tres Amigos (y a unos 60 metros de lado). Tengo grandes esperanzas de hacer esta conexión algún día, ya que cerraría un enorme bucle y crearía sólo la segunda ruta hacia el nivel medio de la cueva desde la entrada principal de Cheve.

Río abajo del Cañón del Maestro Aire (Cementerio de Murciélagos)

Más adelante, topografiamos un hermoso pasaje inmediatamente aguas abajo del tiro que cae en el Cañón del Maestro Aire al que llamamos "Cementerio de los Murciélagos". El suelo era de calcita gris y había una abundancia de perlas de cueva negras, blancas y grises. Hay muchas estalactitas y muchos murciélagos muertos en varias etapas de momificación y revestimiento de calcita. Este pasaje fue explorado primero con Sean Lewis y Mowgli Swartz, luego con Mary Hicks y Sonia Meyer, y finalmente con Sean y Mowgli de nuevo. Termina en una fisura muy estrecha. Hay una cascada de calcita gris con un gran espacio negro por encima en el comienzo de

someday, as it would close a huge loop and create only the second route into the middle level of the cave from the main Cheve entrance.

Downstream Airbender (Bat Cemetery)

Later in the expedition, we mapped a beautiful passage immediately downstream from the pit that drops into Airbender Canyon that we named "The Bat Cemetery." The floor was gray calcite and there was an abundance of black, white, and gray cave pearls. There are many dripstone formations and many dead bats in various stages of mummification and calcite coating. This passage was explored first with Sean Lewis and Mowgli Swartz, then with Mary Hicks and Sonia Meyer, and finally with Sean and Mowgli again. It ends in a too-tight fissure. There is a gray calcite waterfall with a large black space above it in the beginning of the Salmon Ladders, which I think is the resurgence of the Bat Cemetery water.

Ba Sing Se

During the initial phase of Airbender exploration, Sean noticed a lead midway down the "entrance pit." He, Mowgli and I swung over to it after being stymied by a pit in Bat Cemetery. We crawled through some breakdown and then found ourselves in a strange fissure passage. We climbed up, down, and all around, over sculpted limestone covered in black powder and popcorn.

After 100 meters of this, Sean crawled under a boulder and swore

las Escaleras del Salmón, que creo que es el resurgimiento del agua del Cementerio de Murciélagos.

Ba Sing Se

Durante la fase inicial de la exploración del Cañón del Maestro Aire, Sean se dio cuenta de que había un ramal a mitad de camino en el "tiro de entrada". Él, Mowgli y yo nos dirigimos a el después de haber sido obstaculizados por un tiro en el Cementerio de Murciélagos. Nos arrastramos a través de un derrumbe y luego nos encontramos en un extraño pasaje de fisuras. Subimos, bajamos y dimos la vuelta, sobre piedra caliza esculpida y cubierta de polvo negro y palomitas.

Después de 100 metros de esto, Sean se arrastró bajo una roca y gritó y el eco sonó enorme. Cuando lo vi, me quedé boquiabierta. Nuestra fisura se había conectado con un cañón, al menos a 25 metros del suelo, a 20 metros de altura, y muy, muy alta en ambas direcciones. Sin equipo de armado, nos vimos obligados a dar la vuelta y discutir durante más de un mes mientras trabajábamos en lo más profundo de la cueva. A esa zona se le dio el nombre de "Ba Sing Se" porque tenía un gran potencial de evitar las Escaleras del Salmón, pero las prioridades de la expedición nos obligaron a centrarnos en lo más profundo de Cheve, por lo que tuvimos que abandonar la pista hasta una fecha posterior.

Cuando Sean y yo finalmente regresamos al Cañón del Maestro Aire varias semanas después, fue con

loudly. He whooped, and the echo sounded huge. When I got a look at it, my jaw dropped. Our fissure had popped out in the side of a canyon, at least 25 meters to the floor, 20 meters up, and very, very tall in both directions. With no rigging gear, we were forced to turn around and we sat on the lead for more than a month while we worked deeper in the cave. That area was given the name "Ba Sing Se" because it had great potential for a bypass of the Salmon Ladders, but the expedition priorities required us to focus deeper in Cheve, resulting in us having to abandon the lead until a later date.

When Sean and I finally got back to Airbender several weeks later, it was with Bev Shade and Jean Krejca. We started our day in Ba Sing Se, which Bev had said might be the "best lead in the cave" at the time. Sean rigged diagonally down the canyon wall, to a ledge and then to a long traverse, parts of which were hanging.

We landed on a long breakdown slope, then climbed up and met a breakdown choke. Jean and Bev squeezed through it and found the way on, leading into a smaller canyon. Jean and I surveyed through this canyon on a later day, finding lovely formations, big, dry potholes and eventually a too-tight fissure.

In subsequent trips, we rigged downstream, hoping to, well, continue going downstream. Instead, we found ourselves intersecting a paleo passage that used to flow towards Saknussemm's and another passage that went straight down into Sak. Our biggest continuation was, again, up-

Bev Shade y Jean Krejca. Comenzamos nuestro día en Ba Sing Se, que Bev había dicho que podría ser el “mejor pasaje de la cueva” en ese momento. Sean armó en diagonal por la pared del cañón, hasta una repisa y luego a una larga travesía.

Aterrizamos en una larga rampa de derrumbe, luego subimos y nos encontramos con un derrumbe terminal. Jean y Bev lo atravesaron y encontraron el camino, que conducía a un cañón más pequeño. Jean y yo inspeccionamos a través de este cañón un día posterior, encontrando hermosas formaciones, grandes marmitas secas y, finalmente, una fisura demasiado estrecha.
En viajes posteriores, arreglamos río abajo, esperando, bueno, continuar río abajo. En cambio, nos encontramos cruzando un pasaje fosil que solía fluir hacia Saknussemm y otro pasaje que bajaba directamente hacia Sak’. Nuestra mayor continuación fue, nuevamente, rio arriba. “¡Ese camino es aguas arriba, y ese camino también es aguas arriba!”

Nos dirigimos hacia el gran pasaje río arriba, encontrando más depósitos de perlas de cueva. Mowgli inició una gran escalada y armó una cuerda. Ascendimos a un cañón, encontrando marmitas más antiguas y mucha roca negra que se encuentra por todo Cheve. Establecimos un laberinto vertical, utilizando el derrumbe para subir hasta el techo, solo para hacer rappel 25 metros de regreso al cañón en el que ya habíamos estado.

Sean encontró una ventaja lateral entre el derrumbe y la empujó con



Mary Hicks in the XFB section of Airbender Canyon. This narrow fissure carries a small stream that is very likely to be the water source for the waterfall that enters the Tres Amigos dome. The vertical differential between these two locations is only 23 m.

Mary Hicks en la sección XFB de Cañón del Maestro Aire . Esta fisura estrecha lleva un pequeño flujo de agua que muy probablemente sea la fuente de agua de la cascada que entra en el domo de Tres Amigos. El diferencial vertical entre estas dos ubicaciones es de solo 23 m.

stream. “That way is upstream—and that way is upstream too!”

We headed into the big upstream passage, finding more deposits of cave pearls. Mowgli led a tall climb and rigged a rope. We ascended into a canyon, finding more ancient potholes and lots of the black rock that

fuerza, moviendo muchas rocas hasta que pudo pasar a un tiro de 8 metros. Regresamos al día siguiente con mucho entusiasmo para armar el tiro. Casi de inmediato, llegamos a otro pozo de 30 metros con un torrente de agua visible debajo. Mowgli comenzó a colocar tornillos en la parte superior, pero se terminaron antes de que pudiera colocar los anclajes necesarios. Luego hizo rápel hasta el fondo del pozo con la cuerda de 9 mm que teníamos. Bajé en rápel lo suficiente como para terminar la inspección hasta el fondo del pozo, deseando fervientemente haberme puesto mis pantalones marrones.

Dije que no siguieran adelante con el armado tal como estaba, así que todos regresamos al campamento.

Al día siguiente me sentía mal, así que Mowgli y Sean trabajaron en el tiro. Armaron una serie de tiros con agua, “Escaleras de salmón 2: Búngalo eléctrico”, que finalmente conectaba con una prospección realizada en los años 90 desde la repisa en medio del Tiro Saknussem. No fue el atajo que esperábamos, pero fue satisfactorio obtener respuestas a algunos de los misterios que rodean el Tiro Saknussemm.

Lo dimos todo, pero al final no hubo ajtajo en Ba Sing Se. Todo lo que obtuvimos por nuestras molestias fueron grandes bucles, algunos invertebrados adaptados a las cuevas, bonitas fotos y unos 2,2 kilómetros de nuevo pasaje.

is found all throughout Cheve. We established a vertical maze, using breakdown to climb high up into the ceiling, only to rappel 25 meters back down to the canyon we’d already been in.

Sean found a side lead in breakdown and pushed it hard, moving many rocks until he could fit through to an 8 meter pit! We returned the next day with high stoke to rig the pit. Almost immediately, we reached another 30 meter pit with rushing water visible below. Mowgli began setting bolts at the top, but ran out before he could construct an adequate anchor. He then rappelled to the bottom of the pit on the 9mm rope we had. I rappelled far enough down to finish the survey to the bottom of the pit, wishing fervently that I had worn my brown pants.

I vetoed anyone going any further on the rigging the way it was, so we all returned to camp.
The next day I was ill, so Mowgli and Sean worked on the pit. They rigged down a wet pit series, “Salmon Ladders 2: Electric Boogaloo,” which finally tied into a survey done in the 1990s from the ledge in the middle of Saknussem’s Well. It wasn’t the bypass we had hoped for, but it was satisfying to get answers to some of the mysteries surrounding Saknussemm’s Well.

We gave it our all, but in the end, there was no bypass in Ba Sing Se. All we got for our trouble were big loops, some cave-adapted invertebrates, pretty photos, and about 2.2 kilometers of new passage.

9 Sendero Luminoso, el Nuevo Fondo del Sistema Cheve



9 Shining Path: The New Bottom of Sistema Cheve

Adrian Miguel-Nieto

Hace 10 años tomé mi Curso Básico de Espeleología y desde que mis instructores me platicaron de las cuevas más profundas de México, sobre todo el Sistema Huautla y el Sistema Cheve, se convirtió en un sueño para mí poder participar en expediciones a estos sistemas y también poder aportar un granito de arena a la compresión de estas cuevas tan complejas. Lo que relataré a continuación es mi participación en una de las expediciones más increíbles de las que he formado parte, una excelente forma de festejar mi primera década como explorador del mundo subterráneo.

Un año difícil y un inicio complicado.
El año 2020 fue tormentoso para mí, después de varios problemas de salud y la repentina y dolorosa pérdida de mi hermana menor, decidí participar de tiempo completo en esta exploración. Venían tiempos inciertos y lo mejor para mí era aprovechar el tiempo que tenía y que mejor que estando bajo tierra haciendo lo que me encanta: explorar.
El desarrollo de la actual pandemia ocasionó que muchas de las cosas que asimilamos como normales cambiaran radicalmente, y el viaje hacia Llano Cheve no sería la excepción. Después de tomar las precauciones

Ten years ago, I took my Basic Caving Course, and ever since my instructors told me about the deepest caves in Mexico—especially Sistema Huautla and Sistema Cheve—it became a dream for me to participate in expeditions to these caves and also to be able to contribute to the understanding of these complex systems. What I will relate below is my participation in one of the most incredible expeditions I have ever been part of, an excellent way to celebrate my first decade as an explorer of the subterranean world.

A difficult year and a complicated start. The year 2020 was a stormy one for me. After several health problems and the sudden and painful loss of my younger sister, I decided to participate full time in this exploration. Uncertain times were coming and the best thing for me was to take advantage of the time I had, no better option than being underground doing what I love: exploring.
The development of the current pandemic caused many of the things we assimilated as normal to change radically, and the trip to Llano Cheve would be no exception. After taking the necessary precautions and sanitary measures, I left the State of Mexico and met up with



Bill Stone explains how to use the new phones.

Bill Stone explica cómo usar los nuevos teléfonos.

y medidas sanitarias necesarias, salí del Estado de México y me encontré con James Brown y Michael Schwartz (Mowgli) en Cuicatlán para llegar juntos al llano. Nos unimos con los demás que ya estaban en el llano y en un esfuerzo impresionante, en dos días logramos establecer el campamento base. Rápidamente se distribuyeron las tareas y estuve participando en el equipo de comunicaciones, instalando el cable por el que después se transmitirían las llamadas y datos de topografías. Mientas escribo estas líneas nuevamente pienso que esta fue una de las tareas más difíciles que he realizado en las expediciones al Sistema Cheve: estar colocando el cable, asegurándonos de que no estuviera en el camino de los exploradores y checando metro a metro que estuviera íntegro. La progresión fue lenta y aunado al agua fría de la cueva, fue aún más cansado para mí.

James Brown and Michael Schwartz (Mowgli) in Cuicatlan to reach the llano together. We joined the others who were already on the llano and in an impressive effort, in two days we were able to establish the base camp. Tasks were quickly distributed, and I participated in the communications team, installing the wire that would later be used to transmit phone calls and survey data. As I write these lines, I think again that this was one of the most difficult tasks I have done in the Cheve expeditions: laying the cable, making sure it was not in the path of the cavers and checking meter by meter that it was intact. The progression was slow and coupled with the cold water in the cave, it was even more tiring for me.

Del 26 de enero al 4 de febrero David Tirado, Michael Schwartz y yo revisamos y reparamos la línea telefónica hasta el campamento 3, aun pasando por el Túnel Negro, una de las rutas que me parecen más cansadas. Debo decir que esta tarea fue extenuante, llegué al campamento exhausto; me tomó día y medio recuperar fuerza para continuar. Confieso que, antes de esta exploración, no me agradaba mucho bajar hasta el campamento 3 pues me parecía un viaje muy largo y cansado. Así que al salir nuevamente a superficie y pasar 3 días en campamento base, decidí no regresar al campamento 3 y mejor preparar las cosas necesarias para ir a campamento Cartman y comenzar la exploración del Salón de los Tres Amigos y ver si podíamos encontrar un atajo hacia el Tiro Saknussemm.

Regreso al Salón de los tres amigos

Del 8 al 17 de febrero Bill Stone, Amy Morton, David Tirado y yo junto al equipo de NatGeo Kasia Biernacka, Pablo Durana y Mikolaj Harasimowicz (Miko) ingresamos con destino al campamento Cartman para iniciar la exploración del Salón de los Tres Amigos y documentar. Bill y Amy exploraron el derrumbe de la estación YYI1 pero no encontraron una continuación posible; yo escalé una de las cascadas de la pared oeste, muy cerca de la estación YYH2, pero encontré una fisura de 30 cm por donde sale el agua. Después de una impresionante escalada de David en la pared este del salón, pudimos llegar al techo del conducto y encontramos

From January 26 to February 4, David Tirado, Michael Schwartz and I checked and repaired the existing phone line to Camp 3, still passing through the Black Borehole, one of the routes I find most tiring. I arrived at camp exhausted. It took me a day and a half to regain the strength to continue. I confess that, before this exploration, I was not very happy to go down to Camp 3 because it seemed to me a very long and tiring trip. So, after surfacing again and spending three days at base camp, I decided not to return to Camp 3 and better prepare the necessary things to go to camp Cartman and begin the exploration of the Salón de los Tres Amigos and see if we could find a shortcut to the Saknussemm's Well.

Return to Salón de los tres amigos

From February 8 to February 17, Bill Stone, Amy Morton, David Tirado and I, along with the National Geographic team Kasia Biernacka, Pablo Durana and Mikolaj Harasimowicz (Miko), entered Camp Cartman to begin exploring the Salón de los Tres Amigos and documenting. Bill and Amy explored the breakdown of station YYI1, but found no possible continuation. I climbed one of the waterfalls on the west wall, very close to station YYH2 and found a 30 cm crack where water comes out. After an impressive climb by David on the east wall of the room, we were able to reach the ceiling of the hall and found a collapse through which David and I managed to rig a series of ropes while Bill and Amy were surveying behind us and Pablo, Kasia



Bill Stone and Amy Morton performing the first data transmission via SWIM (Single Wire In-Cave Modem) during the stay at Camp 1.

Bill Stone y Amy Morton realizando la primera transmisión de datos a través del SWIM (Módem en cueva de cable único) durante la estancia en campamento 1.

un derrumbe por el cual David y yo logramos colocar una serie de cuerdas mientras Bill y Amy iban topografiando detrás nuestro y Pablo, Kasia y Miko documentando con foto, video y audio. En la estación XXA312 encontramos un ramal descendente con una cascada que no checamos pero que parece muy interesante. Mas adelante, siguiendo las cuerdas, en la estación XXA313 se requiere remover una roca para poder pasar entre el derrumbe. Para poder llegar a esta estación, todas las cuerdas quedaron armadas y ahora la ruta más rápida para llegar es por el Túnel del Trovador, en la estación ZDG27 hay una cuerda ascendente y luego hay que bajar una serie de tiros. En la estación YYI11 falta colocar una cuerda de aproximadamente 30 m para llegar al Salón de los Tres Amigos.

Aunque no pudimos encontrar un camino obvio que sirviera como atajo

and Miko documenting with photo, video and audio. At station XXA312, we found a descending lead with a waterfall that we didn't check out, but looks very interesting. Further on, following the ropes, at station XXA313, we needed to remove a rock to be able to pass through the breakdown. In order to get to this station, all the ropes were rigged and now the fastest route to get there is through the Troubadour Borehole, at station ZDG27, there is a rope and then we have to descend a series of pitches. At station YYI11 a rope of approximately 30 m remains to be placed to

para llegar al Tiro Saknussemm, más tarde en la expedición un equipo lidereado por Sean Lewis y Reilly Blackwell, encontraron un ramal muy cerca del Tiro Saknussemm y se quedaron muy cerca de conectarlo con el Salón de los Tres Amigos. Entonces, un atajo para evitar la sección mojada de la Cueva Cheve es posible, aunque aún hay que encontrar esta conexión y ampliar algunos pasajes para que la ruta se mas transitable.

Mientras Yazmín Barragán estaba en el campamento 2, comenzó a sentirse un poco mal y con síntomas parecidos a la covid19, se decidió entonces que todos saliéramos a campamento base. Una vez en campamento base Yazmín se hizo una prueba rápida y resultó negativa. Aprovechando que estaba en superficie hice algunos pendientes y cheque en el InReach si tenía mensajes de mi familia, desafortunadamente había uno: mi abuelo había fallecido hacía pocos días. Después de pensarlo detenidamente, decidí regresar al Estado de México para acompañar a mi mama con esta pérdida. El 18 de febrero Bill amablemente me llevó a Cuicatlán y comencé mi viaje de regreso a casa.

De regreso a la cuarentena

Debido al protocolo COVID19 de la exploración, me uní nuevamente con el equipo que llegó el 1 de marzo. Me encontré con Bev Shade en Cuicatlán y junto con todos los demás, subimos al Llano Cheve. Mientras pasaban los días de cuarentena, apoyé a bajar equipo y comida al depósito del Tiro Saknussemm y

reach the Salón de los Tres Amigos.

Although we could not find an obvious path that would serve as a shortcut to Saknussemm's Well, later in the expedition, a team led by Sean Lewis and Reilly Blackwell found a lead very close to Saknussemm's Well and came very close to connecting it to Salón de los Tres Amigos. So, a shortcut to avoid the wet section of Cheve Cave is possible, although this connection still needs to be found and some passages widened to make the route more traversable.

While Yazmin Barragan was at Camp 2, she started to feel ill with symptoms like COVID19, so it was decided that we should all go to base camp. Once at base camp, Yazmín did a quick test and it was negative. Taking advantage of the fact that I was on the surface, I checked the InReach to see if I had any messages from my family. Unfortunately there was one: my grandfather had passed away a few days previously. After thinking about it carefully, I decided to return to the State of Mexico to accompany my mom with this loss. On February 18th, Bill kindly drove me to Cuicatlan and I started my trip back home.

Back to quarantine

Due to the COVID19 protocol of the exploration, I rejoined the team that arrived on March 1. I met Bev Shade in Cuicatlan and together with everyone else, we climbed up to Llano Cheve. As the quarantine days passed, I supported bringing equipment and food down to the Saknus-

también fui a Snake Pit. Del 5 al 8 de marzo apoyé a mover equipo hasta el campamento 3B usando la nueva ruta: la Sala del Aislamiento. Esta nueva ruta que conectó la extensión de la Sala de los Gigantes Intranquilos con el Túnel de Suelo de Lodo, además de ser bella, ahorró mucho tiempo de progresión.

Aun hoy recuerdo que, a inicios de esta expedición, después de salir del campamento 3, había decidido no volver a bajar profundo en la cueva. Pero después de pasar tres días en campamento base, estuve pensando todo lo que había pasado hasta el momento: la pérdida de mi hermana y mi abuelo, la pandemia, la "nueva normalidad" y los nuevos descubrimientos en el fondo de Cheve. Cambié de opinión, quería bajar al fondo y apoyar a la expedición, pues una oportunidad como ésta difícilmente se repetiría.

Sombrerero Loco y Vacas Locas

El 12 de marzo comenzó uno de los campamentos subterráneos más increíbles y emocionantes que he vivido hasta el día de hoy. Después de varios cambios de equipo, Jeremy Bruns, Jordan Toles, Dénes y yo llegamos al campamento 3; Dénes revisó a Max Coether que había tenido una caída; al día siguiente Claudio, Max y Dénes comenzaron su salida a superficie. Al mismo tiempo, Derek Bristol, David Tirado y yo nos dirigimos al campamento 5; que quedé impresionado por la cantidad de derrumbe por el que tuvieron que abrir camino los que encontraron la ruta de las Vacas Locas y el Túnel del Purgatorio, me perdí un par de

semm's Well depot and went to Snake Pit. From March 5 to 8, I supported moving equipment to Camp 3B using the new route, the Isolation Ward. This new route that connected the extension of the Hall of Restless Giants with the Mud Floored Borehole, besides being beautiful, saved a lot of progression time.

Even today I remember that, at the beginning of this expedition, after leaving camp 3, I had decided not to go back down deep into the cave. But after spending three days at base camp, I was thinking about everything that had happened so far: the loss of my sister and grandfather, the pandemic, the "new normality" and the new discoveries at the bottom of Cheve. I changed my mind, I wanted to go down to the bottom and support the expedition, because an opportunity like this would hardly be repeated.

Mad Hatter and Mad Cows

On March 12, one of the most incredible and exciting underground camp trips I have experienced to date began. After several team changes, Jeremy Bruns, Jordan Toles, Dénes and I arrived at Camp 3. Dénes checked on Max Coether who had a fall, and the next day Claudio, Max and Dénes began their exit to the surface. At the same time, Derek Bristol, David Tirado and I headed to Camp 5. I was impressed by the amount of breakdown that those who found the Mad Cows route and the Purgatory Borehole had to make their way through. I got lost a couple of times on this route. I was surprised that, being at that depth, I didn't feel exhausted, as I thought I would. I

veces en este trayecto. Me sorprendí de que, estando a esa profundidad, no me sentía exhausto, como pensé que me pasaría. Estaba muy contento de conocer esa parte de la cueva y al mismo tiempo apoyar moviendo equipo y poniendo el cable del teléfono para el campamento 5.5.

De regreso en campamento 5 y después de cenar, buscaba nuevos sabores y encontré una combinación perfecta que me ayudó: mezcla de nueces con valentina, aunque inicialmente no parecía una buena idea, la mezcla de estos sabores fue perfecta para cambiar un poco de la mezcla de desayuno y cena. Al día siguiente Derek y yo fuimos por más equipo a Lo que el viento se llevó, cada uno llenó una mochila, pero yo no quería dejar nada así que llené una segunda mochila con las cosas que quedaban y decidí regresar al campamento 5 con esas dos mochilas. En un principio pareció buena idea, aunque estaba avanzando lento todo iba bien hasta que, al bajar un par de cuerdas, me di cuenta de que estaba avanzando en la dirección equivocada, en vez de ir hacia el campamento 5 iba de regreso al campamento 3 con mis dos mochilas. Poco tiempo después Derek, al darse cuenta de que yo no avanzaba, regresó a buscarme y me encontró desconcertado, aun hoy no sé cómo fue que perdí la dirección en el Sombrerero Loco; en algún punto de la ruta hice un bucle, no daba crédito a la distancia y tiempo que me desvié sin darme cuenta.

Me sentí muy apenado por hacer trabajar más a Derek, pero entre los dos movimos todo el equipo hasta

was very happy to get to know that part of the cave and at the same time support moving gear and laying the phone cable for Camp 5.5.

Back at Camp 5 and after dinner, I was looking for new flavors and found a perfect combination that helped me: mixed nuts with Valentina sauce, although initially it didn't seem like a good idea, the mix of these flavors was perfect for a little change from the breakfast and dinner mix. The next day, Derek and I went for more gear and food to Gone with the Wind. We each filled a pack, but I didn't want to leave anything behind so I filled a second one with the remaining stuff and decided to head back to Camp 5 with those two packs. At first it seemed like a good idea, although I was making slow progress everything was going well until, as I climbed down a couple of ropes, I realized that I was moving in the wrong direction, instead of going towards Camp 5, I was going back to Camp 3 with my two packs. A short time later, Derek, realizing that I was not moving forward, came back to look for me and found me puzzled. Even today I don't know how it was that I lost direction on the Mad Hatter area; somewhere along the route I made a loop, I couldn't credit the distance and time I strayed without realizing it. I felt very sorry for making Derek work harder, but between the two of us we moved all the gear to Camp 5.

On March 17, Derek and I arrived at Camp 5.5 to join Jeremy, Witek Hoffmann, Sonia Dudziak and Corey Hackley to continue exploring the new passages they had found. The

el campamento 5, se lo agradezco mucho.

El 17 de marzo Derek y yo llegamos al campamento 5.5 para unirnos a Jeremy, Witek Hoffmann, Sonia Dudziak y Corey Hackley para continuar explorando los nuevos pasajes que habían encontrado. Al día siguiente Witek, Sonia y yo topografiamos un ramal en la estación XWD21, pero terminó en una escalada que no pudimos hacer en la estación XWF15 y que aún está pendiente. Después topografiamos un ramal en la estación XJB9 que se reconectó con la estación XCB5. Fue asombroso ver los pasajes que se encontraron para llegar al límite de la exploración: Escape de prisión, Paraíso de las vacas felices, Brisa de la ventana, Paseo dominical, Teatro de los sueños y Muy bueno para ser cierto. El 18 de marzo Witek y Sonia colocaron algunas cuerdas en la ruta principal y Jeremy, Derek y yo desobstruimos algunos pasajes de la misma ruta.

Déjà Thru y Sloppy Thirds

Cuando ingresé a la cueva, el límite de la exploración era un derrumbe al final de un pasaje llamado Muy bueno para ser cierto, así que el objetivo del equipo al que me uní era encontrar una continuación a través de ese derrumbe. Sin embargo, el tiempo de recorrido desde el campamento 5.5 hasta el límite de la exploración era muy largo, por lo que se decidió establecer el campamento 6 el 22 de marzo; fue un gran trabajo en equipo mover el material necesario para el nuevo campamento a través de los derrumbes y pasos estrechos que había en la ruta.

next day, Witek, Sonia and I surveyed a lead at station XWD21, but ended up on a climb that we were unable to do at station XWF15 and that is still pending. We then surveyed a lead at station XJB9 that reconnected with station XCB5. It was amazing to see the passages that were found to reach the limit of exploration: Prison Break, Happy Cow Paradise, Blow through the Window, Sunday Stroll, Dream Theater, and Too Good to Be True. On March 18 Witek and Sonia rigged some ropes on the main route and Jeremy, Derek and I widened some passages on the same route.

Déjà Thru and Sloppy Thirds

When I entered the cave, the limit of exploration was a breakdown at the end of a passage called Too Good to Be True, so the goal of the team I joined was to find a continuation through that breakdown. However, the travel time from Camp 5.5 to the limit of exploration was very long, so it was decided to set up Camp 6 on March 22. It was a great team effort to move the necessary gear for the new camp through the breakdown and narrow passages along the route.

Over the next few days, we continued to explore the final breakdown called Déjà Thru. Just before exiting the cave, Corey found a lead that was later named Sloppy Thirds. It took us four days to explore these sections. At Sloppy Thirds, several ropes were rigged and we came to a muddy crevasse that Katie Graham explored and indicated that continued, but with no air present, we

En los siguientes días, continuamos explorando el derrumbe final llamado Déjà Thru; justo antes de salir de la cueva, Corey encontró un ramal que después fue llamado Sloppy Thirds. Nos llevó cuatro días explorar estas secciones. En Sloppy Thirds se colocaron varias cuerdas y llegamos hasta una grieta llena de lodo que Katy Graham exploró e indico que esta grieta continua, pero sin presencia de aire; decidimos regresar al derrumbe y probar nuevamente.
El 24 de marzo Sean y yo nos dirigimos al extremo oeste del derrumbe final y después de buscar por varias rutas, Sean encontró un camino que nos llevó a una pequeña ventana por donde se veía oscuridad del otro lado y había un gran eco, nos emocionamos muchísimo. Comenzamos a mover algunas rocas y finalmente pudimos pasar al otro lado, el conducto al que llegamos tenía grandes dimensiones. Quedé impresionado por la capacidad de Sean de buscar entre el derrumbe; en lo personal, no soy bueno buscando rutas entre el derrumbe porque me desespero y también me da un poco de miedo que alguna roca pueda moverse y caer, pero al ver a Sean buscar por aquí y por allá me emocionó y motivó a poner más atención en estas secciones y a esforzarme un poco más a buscar posibles rutas en los derrumbes.

Regalo de Oestra, Salón de la Trifurcación y Beetlejuice

El 24 y 25 de marzo Katy Graham, Reilly, Sean y yo comenzamos a explorar este nuevo conducto llamado Regalo de Oestra. Rio arriba, en la estación XLA21 hay un flujo

decided to return to the breakdown and try again.

On March 24, Sean and I headed to the west end of the final collapse and after searching several routes, Sean found a path that led us to a small window where we could see darkness on the other side and there was a big echo. We were very excited. We started to move some rocks and finally we were able to pass to the other side. The passage we reached had large dimensions. I was impressed by Sean's ability to search through the breakdown. Personally, I'm not good at looking for routes through the breakdown because I get desperate and I'm also a little afraid that some rock might move and fall, but seeing Sean searching here and there got me excited and motivated me to pay more attention in these sections and to try a little harder to look for possible routes.

Oestra Present, Trifurcation and Beetlejuice

On March 24 and 25, Katie Graham, Reilly, Sean and I began exploring this new passage called Oestra Present. Upstream, at station XLA21, there is a fairly obvious airflow. We have yet to investigate this collapse to see if it could be a shortcut between Too Good to Be True and Oestra Present. Downstream we continued through this impressive and very easy to progress borehole, it was only necessary to rig a small rope to continue. We arrived at station XLA32 and found a pitch that we could not rig because we no longer had equipment. At that station, there is a 180° turn and it continues

de aire bastante evidente, aún falta investigar este derrumbe para ver si puede ser un atajo entre Muy bueno para ser cierto y Regalo de Oestra. Rio abajo continuamos por este conducto impresionante y muy fácil de progresar, solo fue necesario poner una cuerda pequeña para avanzar. Llegamos hasta la estación XLA32 y encontramos un tiro que no pudimos armar porque ya no llevábamos equipo; en esa estación hay un giro de 180° y continua de manera ascendente en un conducto con mucho lodo y rizaduras de metro y medio de diámetro. En un viaje posterior, ese ramal fue explorado por Kristen Anderson y yo hasta una fisura en la estación XLL17; no pudimos identificar alguna corriente de aire o alguna continuación evidente, pero la ubicación de este pasaje está muy cerca de los domos que están al principio del Regalo de Oestra; quizás valga la pena volver a revisar este conducto y ver si algún ramal se pasó por alto, quedaron ramales muy pequeños por explorar.

El 26 de marzo regresamos a la estación XLA33 y mientras Katy y Sean armaron el tiro, Reilly y yo topografiamos un par de ramales pequeños aún pendientes en Regalo de Oestra, los cuales no continuaron. Cuando Reilly y yo nos reunimos con Katy y Sean quedamos impresionados: el conducto gigante continuaba con las mismas dimensiones. Con mucha emoción descendimos el tiro y nos encontramos en un pasaje amplio con mucho lodo en el suelo; apenas unos 30 m después del tiro hay un gran domo con pequeños escurrimientos. Nuestro asombro no terminó cuando más adelante llega-

upwards in a passage with a lot of mud and scallops of a meter and a half in diameter. On a later trip, that lead was explored by Kristen Anderson and myself to a crack at station XLL17. We were unable to identify any air currents or any obvious continuation, but the location of this passage is very close to the domes at the beginning of Oestra Present. It may be worthwhile to revisit this passage and see if any branches were missed, there were very small branches left to explore.

On March 26, we returned to station XLA33 and while Katie and Sean rigged the pit, Reilly and I surveyed a couple of small leads still remaining at Oestra Present, which did not continue. When Reilly and I rejoined Katie and Sean, we were impressed: the giant borehole continued with the same dimensions. With much excitement, we descended the shaft and found ourselves in a wide passage with lots of mud on the ground. Just about 30 m after the shaft there is a large dome with small drippings. Our astonishment did not end when further on we reached a 50 m diameter room in which we identified three leads, and precisely for this reason, Sean called it Trifurcation: a front lead downwards with aragonite, an upper lead that looked the largest and a side lead with a mud floor. While Reilly was sketching this room, Sean checked this last passage and pointed out that it looked simple, so he decided that we should continue surveying it. This passage is a mostly descending phreatic tube, but in some areas it is ascending and covered with a lot of wet mud. Progression through this conduit was



Sean Lewis and Katie Graham at station XLA42.

Sean Lewis y Katy Graham en la estación XLA42.

mos a un salón de 50 m de diámetro en el que identificamos tres conductos y precisamente por esto Sean lo llamó Salón de la Trifurcación: un ramal al frente hacia abajo con presencia de aragonita, un ramal superior y el que lucía más grande y un ramal lateral con suelo de lodo. Mientras Reilly dibujaba este salón, Sean revisó este último pasaje y nos indicó que lucía sencillo, por lo que decidió que continuáramos topografiándolo. Este pasaje es un tubo freático mayoritariamente descendente, pero en algunas zonas es ascendente y está cubierto de mucho lodo húmedo; la progresión por este conducto fue sencilla pero la morfología de este era extraña. Encontramos un par de corrientes de agua y una de ellas termina en un pequeño sifón; continuamos y en la estación XRQ40 Katy encontró un insecto y grito ¡Beetlejuice, Beetlejuice, Beetlejuice! y to-

straightforward but the morphology of it was odd. We found a couple of water streams and one of them ends in a small sump. We continued and at station XRQ40, Katie found an insect and shouted “Beetlejuice, Beetlejuice, Beetlejuice!” and we all started laughing, this passage took that name. A little further on we found the fruiting body of several mushrooms. The presence of the insect and the mushrooms makes it clear that in this section of the cave there is organic material entering, possibly from one of the leads that have not yet been explored in this area, because on that occasion we decided to continue along the largest and most obvious leads, but a large number of small

dos comenzamos a reír, este pasaje tomó ese nombre. Un poco más adelante encontramos el cuerpo fructífero de varios hongos; la presencia de este insecto y de los hongos deja en evidencia que en esa sección de la cueva hay ingreso de materia orgánica, posiblemente de alguno de los ramales que aún no han sido explorados en esta zona, pues en aquella ocasión decidimos continuar por los ramales más grandes y evidentes, pero quedó un gran número de ramales pequeños pendientes. Al día siguiente todos fuimos al campamento 5.5 por comida y Katy y Colin McGee terminaron de poner el cable del teléfono hasta el campamento 6.

El 28 de marzo nos dividimos en dos equipos para continuar con la exploración en el Salón de la Trifurcación. Katy y Colin exploraron 700 m aproximadamente del ramal ascendente, que llamaron Persiguiendo la Cola, este pasaje es ascendente con dirección noreste pero que al final comienza a descender. Reilly, Sean y yo exploramos la rampa descendente del Salón de la Trifurcación; fue evidente que este ramal era importante por la cantidad de aragonita que estaba presente tanto el en techo como en el suelo. Inicialmente esta rampa es descendente con mucho lodo, pero después de pocos metros comienza a ascender a través de un conducto freático con grandes rizaduras en paredes y techo y bastante aragonita. Inicialmente este conducto no tenía una buena apariencia, pensé que se cerraría pronto y que tendríamos que revisar en alguna otra parte de los pasajes anteriores, pero después de 50 m de ascenso en una rampa de

leads were left pending. The next day, we all went to Camp 5.5 for food and Katie and Colin McGee finished laying the phone line to Camp 6.
On March 28, we split into two teams to continue exploration in Trifurcation. Katie and Colin explored approximately 700 m of the ascending ramp, which they called Chasin' Tail, this passage is ascending in a northeasterly direction but begins to descend at the end. Reilly, Sean and I explored the descending ramp of Trifurcation. It was evident that this ramp was important because of the amount of aragonite that was present in both the roof and floor. Initially, this ramp is descending with a lot of mud, but after a few meters it begins to ascend through a phreatic conduit with large scallops on walls and ceiling and a lot of aragonite. Initially this conduit did not look good, I thought it would end soon and that we would have to check somewhere else in the previous passages, but after 50 m of ascent in a ramp of almost 30°, we arrived at a room covered in fog. What happened next left us speechless.

The Autumn Garden and the Shining Path

Sean was leading the way looking for the best route forward and Reilly and I were surveying. Once we accessed this small foggy room the passage recovered its large dimensions. In this room (XLB9), an aid climb can be made to reach an upper branch that could continue. An interesting feature of this room is the presence of fog, as it is in the Avalon Hall, where the Cueva Viento Frío connects with the Cueva Cheve; so it is



Team "Nacional" at the bottom of Cheve. From left: Victor Bravo, Adrian Miguel-Nieto and Oscar Berrones (Victor Bravo photo).

Equipo "Nacional" en la parte inferior de Cheve. Desde la izquierda: Victor Bravo, Adrian Miguel-Nieto y Oscar Berrones

casi 30° llegamos a un salón cubierto de niebla, lo que sucedió después nos dejó boquiabiertos.

El Jardín de Otoño y el Sendero Luminoso

Sean iba al frente buscando la mejor ruta para avanzar y Reilly y yo íbamos topografiando. Una vez que accedimos a este pequeño salón con niebla el pasaje recuperó sus grandes dimensiones; en este salón (XLB9) se puede hacer una escalada artificial para llegar a un ramal superior que pudiera continuar. Una característica interesante de este salón es la presencia de niebla, tal cual está en la Sala Avalon, donde se conecta la Cueva Viento Frío con la Cueva Cheve; entonces es posible que haya dos corrientes de aire que se estén conectando en este pequeño salón y por eso se forme la niebla.

possible that there are two air flows connecting in this small room and that is why the fog is formed.
As we continued through the passage, we found that the rocks were no longer covered with mud, so from station XRQ14 to station XLB9 it is evident that a sump was formed at some time when this section of the cave was flooded. From station XLB11 onwards, we found clean rock. One more feature that we identified is the presence of a red clay on the ceiling, walls and floor. I remem-

Al continuar por el pasaje, encontramos que las rocas ya no estaban cubiertas de lodo, por lo que desde la estación XRQ14 hasta la estación XLB9 es evidente que se formó un sifón en algún tiempo en que esta sección de la cueva estuvo inundada. A partir de la estación XLB11 encontramos roca limpia. Una característica más que identificamos es la presencia de una arcilla roja en techo, pareces y suelo; recuerdo que Katy comentó que la presencia de esta arcilla podría estar relacionada con colapsos de la cueva, tal cual lo comentó ella “this red clay is killing the cave”.

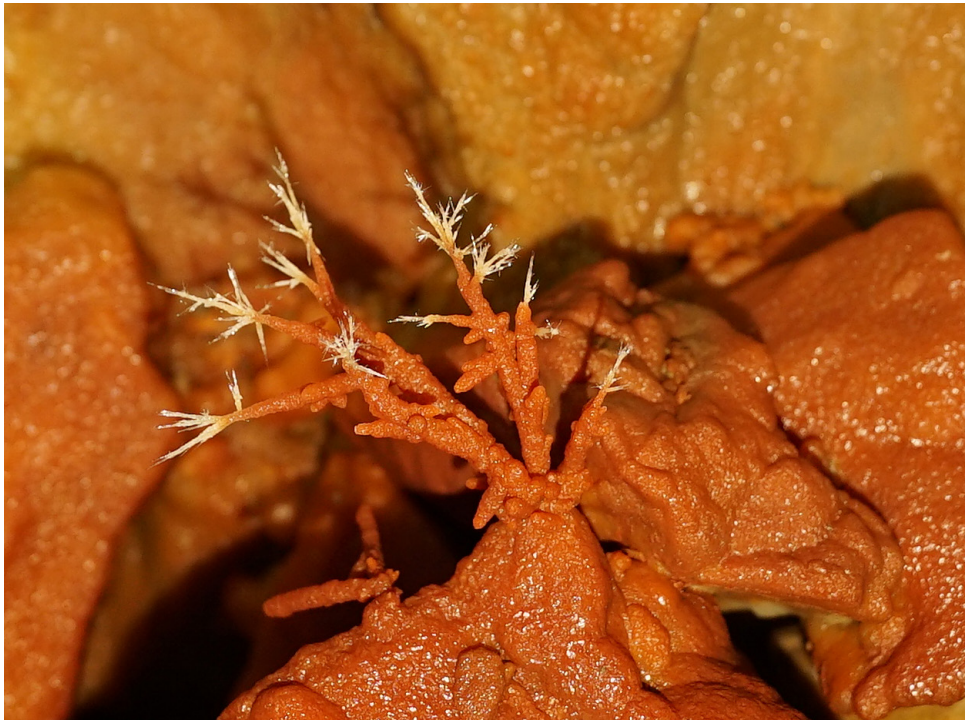
Continuamos rodeando los grandes bloques de roca que se encuentran en este pasaje y mientras estaba dibujando una parte de la cueva escuché una exclamación de Sean; inicialmente me asusté porque pensé que le había pasado algo, pero otra exclamación de asombro me quitó esta preocupación. Nuevamente Reilly y yo escuchamos más exclamaciones y nos preguntábamos que es lo que había pasado. Nuevamente quedamos asombrados cuando vimos la causa de las exclamaciones de Sean: un área de 20 metros de diámetro cubierta de estalagmitas y otras formaciones de color blanco, amarillo, naranja y rojo; en conjunto todas estas hermosas formaciones daban la ilusión de tener un jardín, uno con colores cálidos; por este motivo Reilly nombró a esta zona el Jardín de Otoño.

Pasamos esta sección de la cueva con mucho cuidado (Sean marcó la ruta con cinta para no maltratar estas formaciones) e inmediatamente

ber that Katie commented that the presence of this clay could be related to collapses of the cave, as she said, “this red clay is killing the cave”.
We continued around the large boulders found in this passage and as I was sketching a part of the cave, I heard an exclamation from Sean. Initially I got scared because I thought something had happened to him, but another exclamation removed this concern. Again, Reilly and I heard more exclamations and wondered what had happened. Again, we were amazed when we saw the cause of Sean’s exclamations: an area 20 meters in diameter covered with stalagmites and other white, yellow, orange and red formations; together all these beautiful formations gave the illusion of having a garden, one with warm colors; for this reason Reilly named this area the Autumn Garden.

We passed this section of the cave very carefully (Sean marked the route with flagging tape so as not to mistreat these formations) and immediately found an upward ramp to the left with more red clay. A day later Katie, Colin and I checked that passage to find that it was just the ramp and ended.

As we continued through the main passage heading north, we were surprised how easy it was to walk in that section of the cave, between small blocks and even gravel. However, when we arrived at station XLB22, we heard a stream of water coming from a left lead. When Sean and Reilly heard it, they were also very excited. Initially we thought it was the Cheve river, but when we got closer we realized that it was a small



Formations of the Autumn Garden (photo by Sean Lewis).

Formaciones del Jardín de Otoño.

encontramos una rampa ascendente hacia la izquierda con más arcilla roja – un día después Katy, Colin y yo revisamos ese pasaje para encontrar que solo era la rampa y no seguía.

Continuamos por el pasaje principal con dirección al norte, nos sorprendió lo fácil que era caminar en esa sección de la cueva, entre bloques de derrumbe pequeños e incluso grava. Sin embargo, cuando llegamos a la estación XLB22 escuchamos el sonido de una corriente de agua proveniente de un ramal izquierdo. Cuando Sean y Reilly lo escucharon también se emocionaron mucho; inicialmente pensamos que se trataba del rio de Cheve, pero cuando nos acercamos nos dimos cuenta de que no, era una pequeña corriente pero que estaba generando bastante eco. Decidimos continuar

stream but it was generating quite an echo. We decided to continue along the main borehole and with each step we took our amazement continued, the dimensions of this passage were spectacular. We continued with an average slope of 12°. At station XLB33, the passage makes an abrupt turn to head west for a few meters and at station XLB36 there is again a change of direction to continue north. Precisely in these changes of direction is where you find a dome with some drippings that seems to be an aid climb of about 50 m. I think this dome is one of the best leads to explore in this area of the cave. We were shocked by this find, the size of the passage and that the cave continued. I remember hearing Sean



por el ramal principal y a cada paso que dábamos nuestro asombro continuaba, las dimensiones de este pasaje son espectaculares. Continuamos avanzando con una inclinación promedio de 12°. En la estación XLB33 el pasaje da un giro abrupto para dirigirse por pocos metros hacia el oeste y en la estación XLB36 nuevamente hay un cambio de dirección para continuar hacia el norte. Precisamente en estos cambios de dirección es donde se encuentra un domo con pequeñas filtraciones que parece ser una escalada artificial de aproximadamente 50 m, creo que este domo es uno de los mejores ramales para explorar en esta zona de la cueva. Estábamos impactados por ese hallazgo, el tamaño del pasaje y que la cueva continuara; recuerdo haber escuchado a Sean gritar y el eco rezumbar por varios segundos, me emocionó mucho ese largo eco.

La cueva nos tenía guardada otra sorpresa; mientras seguimos avanzando por este pasaje llegamos a un salón inmenso, donde solo podíamos ver la negrura, incluso nuestras lámparas no podían iluminar el techo de este salón que estaba lleno de cantos rodados y lodo; Reilly lo nombró Salón de la Armonía. Mientras íbamos bajando entre rocas resbaladizas nos dimos cuenta de la inmensidad de este salón. Mas adelante la morfología del pasaje cambio, el techo bajo hasta aproximadamente 10 m de altura y en el suelo había arena y además había una pequeña cascada en la estación XLB47, un lugar perfecto para un campamento. Seguimos avanzando y el pasaje cambió abruptamente de dimensiones para convertirse en un pequeño

Opposite page: Reilly Blackwell at station XLB32 in the Shining Path borehole. Shortly after this station there is a dome to be climbed (photo by Sean Lewis).

Pagina opuesta: Reilly Blackwell en la estación XLB32,en el gran tunel Sendero Luminoso. Poco después de esta estación hay un domo por escalar.

scream and the echoing roar for several seconds, I was very excited by that long echo.

The cave had another surprise for us. As we continued advancing through this passage we came to an immense hall, where we could only see blackness. Even our lights could not illuminate the ceiling of this hall which was full of cobbles and mud. Reilly named it the Harmony Hall. Further on, the morphology of the passage changed. The ceiling dropped to about 10 m high, and the floor was sandy and there was a small waterfall at station XLB47, a perfect place for a camp. We continued advancing and the passage abruptly changed dimensions to become a small passage (XLB51) of barely 2 m wide and 2 m high and further on the ceiling lowered even more to become what seemed to be a sump that we decided not to explore so as not to wet the clothes we were wearing and to return more prepared the next day. We explored a couple of alcoves very close to the end of the conduit, but had no luck, again the passage to the deeper levels had been closed.

We decided to return to station XLB22 to investigate where the



Sean Lewis and Reilly Blakwell at Station XLB51, just 50 m from the northern sump (photo by Adrian Miguel-Nieto).

Sean Lewis y Reilly Blakwell en la estación XLB51, a solo 50 m del sifon norte.

conducto (XLB51) de apenas 2 m de ancho y 2 m de alto y más adelante el techo bajó aún más hasta convertirse en lo que parecía ser un sifón que decidimos no explorar para no mojar la ropa que traíamos puesta y regresar más preparados al día siguiente. Buscamos en un par de alcobas muy cerca del final del conducto, pero no tuvimos suerte, nuevamente el paso a los niveles más profundos se había cerrado.

Decidimos regresar a la estación XLB22 para investigar de donde provenía esa corriente de agua. Esta nueva sección de la cueva tenía muchas desviaciones y varios pequeños ramales quedaron pendientes de revisar con más detalle. Sucedió un incidente en uno de estos ramales: yo estaba sentado dibujando muy cerca de Sean y Reilly y una roca de unos 30 kilogramos resbaló y cayó a

water flow was coming from. This new section of the cave had many deviations and several small leads remained to be checked in more detail. An incident happened in one of these leads. I was sitting sketching very close to Sean and Reilly and a rock of about 30 kilograms slipped and fell a few inches from my left foot. Seeing the speed and force with which the rock fell, I could only think how lucky I was. If it had fallen on my foot, it would have definitely caused a fracture and I don't even want to imagine what that would have meant

unos centímetros de mi pie izquierdo; al ver la velocidad y la fuerza con la que la roca cayó solo pude pensar en lo afortunado que era, pues si hubiera caído en mi pie definitivamente me habría ocasionado una fractura y no quiero ni imaginarme lo que eso hubiera significado para mí y para la exploración: un infierno encarnado en una de las cuevas más profundas de México. Continuamos explorando este ramal hasta la estación XLB78, donde un paso estrecho y lleno de arena nos detuvo, al menos por ese día. Recuerdo que decidí avanzar unos metros en esa arrastradera para ver si el pasaje continuaba y efectivamente, así lo hacía. Decidimos regresar al campamento 6 porque ya se había hecho tarde y en la Sala de la Trifurcación nos encontramos con Katy y Colin e intercambiamos noticias: llegamos a la conclusión de que muy posiblemente el pasaje que ellos habían explorado se conectaría con el que nosotros exploramos. Regresamos al campamento y encontramos a Bev y Mowgli descansando y les contamos las excelentes noticias: habíamos encontrado túneles gigantes y que algunos ramales continuaban; ¡Katy y Colin habían topografiado 700 metros aproximadamente y Reilly, Sean y yo habíamos topografiado 1.4 kilómetos, todo esto en un solo día! Acordamos que yo nombraría esta sección de la cueva, no soy muy bueno buscando nombres, así que me tomé mi tiempo; me llevó dos días poder decidir, lo nombré Sendero Luminoso.

El 29 de marzo nuevamente nos dividimos en 2 equipos: Bev, Reilly y Sean regresaron a la estación

for me and for the exploration: hell incarnate in one of the deepest caves in Mexico. We continued exploring this lead until station XLB78, where a narrow, sandy squeeze stopped us, at least for the day. I remember that I decided to move forward a few meters on that crawl to see if the passage continued and indeed, it did. We decided to return to Camp 6 because it was getting late. We met Katie and Colin in the Trifurcation and exchanged news. We concluded that quite possibly the passage they had explored would connect with the one we explored. We returned to camp and found Bev and Mowgli resting and told them the excellent news: we had found giant tunnels and that some leads were continuing. Katie and Colin had surveyed 700 meters or so and Reilly, Sean and I had surveyed 1.4 kilometers, all in one day! We agreed that I would name this section of the cave, but I'm not very good at coming up with names, so I took my time. It took me two days to decide, I named it Shining Path.

On March 29, we again split into 2 teams: Bev, Reilly and Sean returned to station XLB78 and continued surveying what they called the Frog Cemetery, where they found a couple of streams and there are still leads left to explore. As predicted a day earlier, this section of the passage was very close to connecting with Chasin' Tail. In the other team: Katie, Colin and me, we headed to the limit of the exploration to check if there was a sump. We had told Katie and Colin about the size of the passages and the final room but as we were going through that passage, when we got to the dome of station XLB34,



The 4-way intersection "road sign" at the Trifurcation.

La "señal de tráfico" en el cruce de la Trifurcación.

XLB78 y continuaron topografiado lo que denominaron Cementerio de Ranas, donde encontraron un par de corrientes de agua y aún hay ramales pendientes de explorar. Y como se había previsto un día antes, esta sección del pasaje estaba muy cerca de conectarse con Persiguiendo la Cola. En el otro equipo estuvimos Katy, Colin y yo y nos dirigimos al límite de la exploración para revisar si efectivamente había un sifón. Habíamos platicado a Katy y a Colin el tamaño del conducto y de la sala final pero cuando íbamos avanzando a través de ese pasaje, cuando llegamos al domo de la estación XLB34 recuerdo que Colin me pregunto: ¿es esta la Salón de la Armonía? A lo que yo respondí que no, que era aún más grande y solo vi su cara se asombró. Finalmente llegamos al límite de la exploración y decidí ingresar primero para ver si el pasaje continuaba, pero como el techo era bajo y había una pequeña corriente de agua decidí quitarme la ropa para no mojarla. Avancé unos 40 metros y encontré un pequeño sifón y solo me asomé un poco; decidí regresar con Katy y Colin para darles la noti-

I remember Colin asking me: is this the Harmony Hall? To which I replied no, it was even bigger, and I just saw that his face was amazed. Finally, we reached the limit of exploration and I decided to enter first to see if the passage continued, but as the ceiling was low and there was a small stream of water, I decided to take off my clothes so as not to get them wet. I advanced about 40 meters and found a small sump and only peeked out a little. I decided to return with Katie and Colin to give them the news and continue surveying. Katie decided to go in, she also took off her clothes so as not to get them wet and between the two of us we surveyed. When we arrived at the sump, Katie checked it and submerged herself completely in the turbid water that was originally turquoise blue to see if it could be passed without equipment. The answer was no, although the conduit is still underwater, the ceiling had lowered a lot and it was

cia y continuar topografiando. Katy decidió entrar, también se quitó la ropa para no mojarla y entre los dos topografiamos. Cuando llegamos al sifón Katy lo revisó y se sumergió completamente en el agua turbia que originalmente era azul turquesa para ver si se podría pasar sin equipo; la respuesta fue no, aunque el conducto sigue bajo el agua, el techo había bajado mucho y era imposible continuar sin equipo de buceo; mientras revisaba las topografías realizadas por todos los participantes, me di cuenta de que este sifón agregaba un poco de profundidad a la cueva, este era el nuevo fondo del Sistema Cheve. Decidimos regresar y contamos a Colin lo que Katy había encontrado y luego comenzamos el regreso al campamento 6 para descansar y pensar bien cuál sería el siguiente movimiento.

El 30 de marzo Sean y yo regresamos al Salón de la Armonía para escalar una pequeña cascada que está muy cerca de la estación XLB47; Sean escaló y yo lo aseguré. Para esto tuvimos que cargar equipo de escalada, taladro y cuerda; mientras más avanzábamos me di cuenta de que me sentía más cansado y cuando llegamos a la cascada estaba exhausto, habían pasado 20 días desde que ingresé a la cueva y pensé que ya era tiempo se salir a tomar un poco de sol. Poco después de que Sean terminó la escalada, llegaron Bev y Reilly y todos comenzamos a topografiar ese conducto que por un lado se re-conectó con el Salón de la Armonía y por el otro llegó a un sifón (XEK12) con una pequeña cascada que lo alimenta. Decidimos regresar al campamento

impossible to continue without diving gear. While reviewing the surveys made by all the participants, I realized that this sump added a little depth to the cave; this was the new bottom of Sistema Cheve. We decided to go back and told Colin what Katie had found and then started our way back to Camp 6 to rest and think about our next move.

On March 30, Sean and I returned to Harmony Hall to climb a small waterfall that is very close to station XLB47. Sean climbed and I belayed him. For this, we had to carry climbing gear, drill, and rope. The further we went, the more tired I became and by the time we reached the waterfall, I was exhausted. It had been 20 days since I entered the cave and I thought it was time to get out and get some sun. Shortly after Sean finished the climb, Bev and Reilly arrived and we all started surveying that passage which on one side reconnected with Harmony Hall and on the other reached a sump (XEK12) with a small waterfall feeding it. We decided to return to Camp 6 where Katie, Colin and Mowgli told us that they had finally connected Chasin' Tail with the Frog Cemetery, making a huge loop almost 400 meters in diameter.

On March 31 Bev, Mowgli and I decided to start our journey from the new bottom of Cheve to the surface, each of us carrying two packs with things we needed to get out to base camp. At Prison Break, we again made a human chain to move the packs we were carrying and very close to Camp 5, we met Vlad Paulik, Gilly Elor and Corey who were un-

6 donde Katy, Colin y Mowgli nos contaron que finalmente habían conectado Persiguiendo la Cola con el Cementerio de Ranas, haciendo un enorme bucle de casi 400 metros de diámetro.

El 31 de marzo Bev, Mowgli y yo decidimos comenzar nuestro viaje desde el nuevo fondo del Sistema Cheve hasta la superficie, cada uno de nosotros cargando dos mochilas con cosas que necesitaban salir al campamento base. En Escape de prisión nuevamente hicimos una cadena humana para mover las mochilas que llevábamos y muy cerca del campamento 5 nos encontramos con Vlad Paulik, Gilly Elor y Corey que estaban desobstruyendo unos pasos estrechos. Siempre es agradable encontrar amigos dentro de la cueva y platicar e intercambiar impresiones e información; en este viaje de regreso a la superficie fue grato poder platicar un poco con Gilly, pues pensé que podría pasar más tiempo con ella bajo tierra, pero los planes no lo permitieron.

Cuando llegamos a Vacas locas, Sombrerero loco y Lo que el viento se llevó nuevamente hicimos cadena humana para poder pasar las mochilas por los pasos estrechos y laberintos que tienen estas secciones. Mientras esperaba a mis compañeros, decidí sentarme para descansar un poco, cerré mis ojos y puse mi mente en blanco, pero lo primero que me vino a la mente en ese momento fue una persona sentada frente a mí con una luz blanca y muy fuerte saliendo de su frente, esa visión me dio mucha paz y tranquilidad - que es lo que busco

blocking some narrow passages. It is always nice to meet friends inside the cave and chat and exchange impressions and information. On this trip back to the surface, it was nice to be able to chat a little with Gilly, as I thought I could spend more time with her underground, but plans did not allow it.

When we got to Mad Cows, Mad Hatter and Gone with the Wind, again we made a human chain to get our packs through the narrow passages and labyrinths that these sections have. While waiting for my companions, I decided to sit down to rest a little, I closed my eyes and put my mind in blank, but the first thing that came to my mind at that moment was a person sitting in front of me with a white and very strong light coming out of his forehead, that vision gave me a lot of peace and tranquility, which is what I look for when being inside the cave. I felt very lucky to be there, to be able to know this amazing cave and to be able to share it with extraordinary companions. It was at that moment that I decided the name of the final passage that we had explored a few days before: Shining Path.
It took us two more days to reach Base Camp, and it was a smooth ascent. When we arrived at Base Camp, the food our companions had prepared flooded me with different flavors after a long camp underground. Jeremy showed me the progress beyond Camp 6 and since we left, teams had found more mysterious passages in Beetlejuice, some climbing in the Harmony Hall, and a surprising new passage in Chasin' Tail. It was amazing to see

al estar dentro de la cueva - me sentí muy afortunado de estar ahí, poder conocer esta cueva asombrosa y poder compartirlo con compañeros extraordinarios; fue en ese momento que decidí el nombre del pasaje final que habíamos topografiado unos días antes: Sendero Luminoso.

Nos tomó dos días más llegar al campamento base, fue un ascenso tranquilo. Cuando llegamos a campamento base, la comida que prepararon nuestros compañeros me inundó de sabores diferentes después de un largo campamento bajo tierra. Jeremy me mostró los avances que había más allá del campamento 6 desde que nosotros decidimos salir: más misteriosos pasajes en Beetlejuice, algunas escaladas en el Salón de la Armonía y un nuevo y sorprendente pasaje en Persiguiendo la Cola. Fue sorprendente ver el avance de la exploración en tan solo dos días.

Estuve tres días en campamento base descansando, lavando ropa, organizando mis cosas y comiendo muy rico. Justo había llegado el último grupo al Llano Cheve y aproveché para platicar con algunos de mis amigos.

Equipo Nacional al fondo del Sistema Cheve

El 6 de marzo, el Equipo Nacional, integrado por Oscar Berrones, Víctor Bravo, Cait McCann, Raúl Calderón, Alejandra López, Gustavo Vela y yo, entramos a la cueva; nuestro objetivo fue llegar al campamento 2 y mover equipo y comida desde el Depósito Saknussemm hasta el

the progress of exploration in just two days.

I spent three days at Base Camp resting, washing clothes, organizing my stuff, and eating delicious food. The last group had just arrived at Llano Cheve and I took the opportunity to talk with some of my friends.

Team Nacional at the bottom of Sistema Cheve

On March 6, the National Team, composed of Oscar Berrones, Victor Bravo, Cait McCann, Raul Calderon, Alejandra Lopez, Gustavo Vela and me, entered the cave. Our objective was to reach Camp 2 and move equipment and food from the Saknussemm's Depot to the Flowstone Drop Depot near Camp 3B. The surface had already been a couple of days without news from deep camps, so during our entry, I was checking the phone line for damages, but did not identify any faults. When we passed through Sumplands, I tried to call base camp, but got no answer; surprisingly Sean, who was at Camp 3, answered and commented that the line was probably broken at Saknussemm's Well. He also gave us some news from camps 3, 5.5 and 6.

The next day, we all headed to Saknussemm's Well to move some packs to Camp 2. When we arrived at the depot, Alejandra and I went to check the phone line at Saknussemm's Well and managed to find it: the line had broken in one of the last rebelays. I started the rearrangement and repair of the line and while I was hanging there, I realized how happy

Depósito del Tiro de Colada, cerca del campamento 3B. Ya teníamos un par de días sin noticias de los campamentos profundos, así que durante nuestro ingreso fui checando la línea del teléfono, pero no identifique ninguna falla. Cuando pasamos por Tierra de Sifones intenté llamar a campamento base, pero no obtuve respuesta; sorpresivamente Sean, que se encontrada en el campamento 3, contestó y comentó que probablemente la línea estaba rota en el Tiro Saknussemm. Además, nos dio algunas noticias de los campamentos 3, 5.5 y 6.

Al día siguiente todos nos dirigimos al Tiro Saknussemm para mover algunas mochilas al campamento 2. Cuando llegamos al depósito, Alejandra y yo fuimos a revisar la línea del teléfono al Tiro Saknussemm y logramos encontrarla: la línea se había roto en uno de los últimos fraccionamientos. Comencé el reacomodo y la reparación de la línea y mientras estaba ahí colgado me di cuenta de la alegría que sentía de estar nuevamente en la cueva, colgado a 50 metros reparando una línea telefónica, aunque al principio de la expedición había decidido no participar más en actividades que tuvieran que ver con la línea del teléfono, que iónico. Justo cuando hice la primera prueba para ver si la línea estaba funcionando correctamente, escuché a los equipos de campamentos profundos comunicarse con campamento base, ¡por fin!

El 8 de marzo Alejandra y Cait decidieron salir porque Alejandra no se encontraba muy bien. Raúl y Ramsés avanzaron al campamento

I was to be back in the cave. I was happy to be hanging 50 meters in the air repairing a phone line, although at the beginning of the expedition I had decided not to participate anymore in activities that had to do with communications, which was ironic. Just as I made the first test to see if the line was working properly, I heard the deep camp teams communicating with Base Camp, finally!

On March 8, Alejandra and Cait decided to go out because Alejandra was not feeling very well. Raúl and Ramsés advanced to Camp 3. On March 9, Oscar, Víctor, Gustavo and I went to survey some leads that I found at the beginning of CC Borehole, near station CC1. One of them connected with a known passage of the Cueva Viento Frío and another of the passages connected with the Cueva de la Peña Negra. This second passage still has small, interesting leads to explore, where very dense aragonite was observed, which is indicative of a high air flow. When we were going back to Camp 2, I remembered that in station ZBH5 there is a dome to climb. With the equipment we had then, it was not possible to ascend, so I decided to check very close to station ZHB7 as it seems that from there, it can be climbed more easily, but protection is required. In addition, I checked the ceiling of the CC Borehole near the CC08 station, and I was able to identify what looks like a small window. To access it, you have to make a crossing from ZBH7; if that track continues, it could lead us to a blank area on Cheve's map, which I found very interesting. We finally returned to C2 and started our journey to C3.



Oscar Berrones at the XLG10 station, there are still passages to be explored in here.

Oscar Berrones en la estación XLG10, aún hay pasajes por explorar en este conducto.

3. El 9 de marzo Oscar, Víctor, Gustavo y yo fuimos a topografiar unos ramales que encontré al principio del Tunel CC, cerca de la estación CC1; uno de ellos conectó con un pasaje conocido de la Cueva Viento Frío y otro de los conductos conectó con la Cueva de la Peña Negra; este segundo conducto aún tiene pequeños ramales interesantes por explorar, donde se observó aragonita muy densa lo que es indicativo de un elevado flujo de aire. Cuando íbamos de regreso al campamento 2, recordé que en la estación ZBH5 hay un domo por escalar, eche un vistazo y con el equipo que teníamos no era posible ascender, por lo que decidí revisar muy cerca de la estación ZHB7 y pareciera que desde ahí se puede escalar con más facilidad, pero se requiere de protección. Además, revisé el techo del Túnel CC cerca de la estación CC08

On April 10, we moved backpacks from the Flowstone Drop depot to Camp 3 and on the way back we surveyed a climb that is in Camp 3B but did not continue.

On April 11, we went to Camp 5.5 to drop off food and pick up packs to return to Camp 3. This was the first time that Oscar, Víctor and Gustavo knew Gone with the Wind, the Mad Hatter and Mad Cows and I was a little nervous because I thought I might get lost again. On a couple of occasions, I lost the return route, but together we searched and recovered our way. On April 12, we went for

y pude identificar lo que parece una pequeña ventana, para acceder a ella se tiene que hacer una travesía desde ZBH7; si esa pista continua, podría llevarnos a un área en blanco en el mapa de Cheve, lo cual me pareció muy interesante. Finalmente regresamos al campamento 2 y emprendimos nuestro viaje al campamento 3.

El 10 de abril movimos mochilas desde el Depósito del Tiro de Colada al campamento 3 y de regreso topografiamos una escalada que está en campamento 3B pero no continuó, llegamos a un paso muy estrecho a lo largo de una fractura.

El 11 de abril fuimos a campamento 5.5 a dejar comida y recoger mochilas para regresarlas a campamento 3. Esta era la primera vez que Oscar, Víctor y Gustavo conocían Lo que el viento se llevó, el Sombrerero loco y Vacas locas y yo estaba un poco nervioso porque pensé que podría perderme de nuevo. En un par de ocasiones perdí la ruta de regreso, pero entre todos buscamos y recuperamos el camino. El 12 de abril fuimos por más mochilas al Depósito del Tiro de Colada y el 13 de abril nos dirigimos a campamento 5.5, donde ya estaban Raúl y Ramsés. El 14 de abril nos dividimos en dos equipos: Víctor, Ramsés y Gustavo fueron a explorar a la serie XZA pero no encontraron nada; Oscar, Raúl y yo fuimos a dejar comida al campamento 6.

El 15 de abril Raúl, Ramsés y Gustavo salieron hacia campamento base y Oscar, Víctor y yo fuimos a campamento 5 por más comida.

more packs to the Flowstone Drop depot and on April 13 we went to Camp 5.5, where Raúl and Ramsés were already there. On April 14, we divided into two teams: Víctor, Ramsés and Gustavo went to explore the XZA series but found nothing; Oscar, Raúl and I went to drop off food at Camp 6.

On April 15, Raúl, Ramsés and Gustavo left for Base Camp and Oscar, Víctor and I went to Camp 5 for more food. By this time we felt unmotivated, we were somewhat tired, because we had been moving equipment and food throughout the cave for 10 days, but we had not had the opportunity to reach the limit of exploration and we had heard in one of the calls that there were already plans to start the derigging of the cave. The end was approaching and we had not reached the bottom of Cheve.

April 16 was one of the longest days on this expedition. Oscar Victor and I got up at 5 am to pack our packs and head to Camp 6 where Bill, Amy Morton, Gilly, Vlad, Jeremy, Abigail Mack, Rob Gowler and Max were waiting for us. We all headed to the XKA36 station in Chasin' Tail where they were climbing a passage from which air was coming out. As we were too many people for a single passage, Oscar, Víctor and I decided to go to the XKA30 station and look around. Víctor climbed to a higher level and realized that someone had already been in this area, but strangely they did not survey this passage that ended up connecting with the XKA19 station. We surveyed it with the XLG designation. We returned to Camp

Para este momento nos sentíamos desmotivados, estábamos algo cansados, pues llevábamos 10 días moviendo equipo y comida a lo largo de la cueva, pero no habíamos tenido oportunidad de llegar al límite de la exploración y habíamos escuchado en una de las llamadas que ya había planes para que se comenzara la salida de la cueva, el fin se acercaba y nosotros no habíamos llegado al fondo de Cheve.

El 16 de abril fue uno de los días más largos en esta expedición; Oscar Víctor y yo nos levantamos 5 am para preparar nuestras mochilas y dirigirnos al campamento 6 donde ya nos esperaban Bill, Amy Morton, Gilly, Vlad Paulik, Jeremy, Abigail Mack, Rob Gowler y Max. Todos nos dirigimos a la estación XKA36 en Persiguiendo la Cola, donde estaban haciendo una escalada a un pasaje de donde salía aire. Como éramos muchas personas para un solo pasaje, Oscar, Víctor y yo decidimos ir a la estación XKA30 y Víctor escaló a un nivel superior y nos dimos cuenta de que alguien ya había estado en esta zona, porque encontramos pisadas, pero extrañamente no topografió este pasaje que termino conectándose con la estación XKA19, nosotros lo topografiamos con la designación XLG. Regresamos al campamento 6 a las 2 am a descansar. Amy, Vlad y Abigail regresaron 3 am, exploraron algunos pasajes cerca de la estación XLB68 que reconectaron con Sendero Luminoso. Bill, Jeremy, Rob, Max y Gilly regresaron 4 am, terminaron y topografiaron la escalada (XBH) y llegaron a un pasaje singular, se quedaron a la orilla de un tiro y en el

6 at 2 am to rest. Amy, Vlad and Abigail returned at 3 am, explored some passages near the XLB68 station that reconnected with Shining Path. Bill, Jeremy, Rob, Max and Gilly came back at 4am, finished and surveyed the climb (XBH) and came to a singular passage, they ended in a not rigged pit and on the way there were a couple of climbs to do.

Finally, the National Team was at the bottom of Cheve, but it was not what we expected. We were already tired and a little pressured to find an obvious continuation, we had little food and we were somewhat unmotivated. April 17 was a day of “rest” for us that included going to Prison Break to leave some packs, but when I returned, as I was already very tired, I miscalculated my footprint and fell on a rock. I was very close to hitting my knee and again I thought an accident in this section of the cave would be a nightmare. This day Bill, Rob and Gilly would leave for base camp.

From April 18 to 20 we focused on exploring the XBH section, as it was where they told us that it was very possible that we would find a continuation. After station XBH34, Oscar rigged four pits that took us to station XLJ8 while Victor and I were surveying. The passage was wide at the beginning with a rock floor, walls, and ceiling, but in the end, it changed its morphology and became a very small crevice with no air. I tried to continue through this crack, but it was very narrow and I was unable to advance further. We also reviewed a climb at the XBH12 station that looked very interesting and had an impressive echo. Oscar

camino había un par de escaladas por hacer.

Finalmente, el Equipo Nacional estaba al fondo de Cheve, pero no fue lo que esperábamos. Ya estábamos cansados y un poco presionados por encontrar una continuación evidente, teníamos poca comida y estábamos algo desmotivados. El 17 de abril fue un día de “descanso” para nosotros que incluyó ir al Escape de Prisión a dejar algunas mochilas, pero al regreso como venía ya muy cansado calculé mal mi pisada y caí sobre una roca, estuve muy cerca de pegarme en una rodilla y nuevamente pensé que un accidente en esta sección de la cueva sería una pesadilla; este día Bill, Rob y Gilly saldrían hacia campamento base.

Del 18 al 20 de abril nos enfocamos en explorar la sección XBH, pues fue donde nos dijeron que era muy posible que encontráramos una continuación. Después de la estación XBH34 Oscar armó 4 tiros que nos llevaron a la estación XLJ8 mientras Víctor y yo íbamos topografiando; el pasaje era amplio al principio, con suelo, paredes y techo de roca, pero al final cambio de morfología y se convirtió en una grieta muy pequeña sin corriente de aire. Intenté continuar por esta grieta, pero estaba muy angosta y no me fue posible avanzar más. También revisamos una escalada en la estación XBH12 que lucía muy interesante y con un eco impresionante; Oscar y Víctor realizaron dos escalaras y luego Jeremy, Elliot Guerra-Blackmer, Kristen Anderson y Adam Byrd (que habían llegado a campamento 6) continuaron esta escalada, pero se cierra. No pudimos



Victor Bravo and Oscar Berrones in a section of Mad Cows, moving 7 packs from Camp 6 to Camp 3 (photo by Adrian Miguel-Nieto).

Víctor Bravo y Oscar Berrones en una sección de Vacas Locas, moviendo 7 mochilas desde campamento 6 hasta campamento 3.

and Victor made two climbs and then Jeremy, Elliot Guerra-Blackmer, Kristen Anderson and Adam Byrd (who had reached Camp 6) continued this climb, but it ended. We couldn’t find an obvious continuation of this interesting passage and we couldn’t find the air either so we derigged most of the ropes. However, I think it is appropriate that some technical digger re-check the XLJ8 station again to see if it can be continued there. Also, on the XLH4 and XLH5 stations there are small cracks that were not checked. Oscar, Víctor and I also surveyed a small phreatic tube south of the XLB75 station; this

encontrar una continuación evidente de este pasaje interesante y tampoco pudimos encontrar la corriente de aire, no tuvimos suerte con este conducto por lo que desarmamos la mayoría de las cuerdas. Sin embargo, creo que es adecuado que algún espeleólogo experto en desobstrucción revise nuevamente la estación XLJ8 para ver si se puede continuar por ahí. Además, en las estaciones XLH4 y XLH5 hay pequeñas grietas que no fueron revisadas. También Oscar, Víctor y yo topografiamos un pequeño conducto freático al sur de la estación XLB75; este conducto, aunque es pequeño parece muy interesante, pues está completamente te concrecionado; llegamos a un pequeño derrumbe cementado con una colada, para poder continuar es necesario desobstruir.

El 21 de abril Kristen y yo decidimos ir a la estación XLA55 para revisar si este conducto continuaba; topografiamos 120 m de un conducto que se cerró en una grieta en la estación XLL16.

El 22 de abril Oscar, Víctor y yo nos preparamos para regresar al campamento base. En campamento 6 se quedaron Katy, Colin, Kasia y Pablo, que habían llegado un par de días antes. Cuando llegamos al campamento 5.5 y luego al 5 acomodamos todo el equipo que llevábamos y terminamos cargando 7 mochilas entre los tres; en Vacas locas, el Sombrerero loco y Lo que el viento se llevó hicimos una cadena humana para poder pasar todas estas mochilas. Debo confesar que ese día salí del campamento 6 con sentimientos encontrados; me sentía contento de

passage, although it is small, seems very interesting, as it is completely covered with calcite. We came to a small collapse cemented with a flowstone, and to be able to continue it will be necessary to remove these cemented rocks.

On April 21, Kristen and I decided to go to station XLA55 to check if this passage was continuing. We surveyed 120 m of a passage that ended in a crevice at station XLL16. On April 22 Oscar, Victor and I prepared to return to Base Camp. Katie, Colin, Kasia and Pablo, who had arrived a couple of days earlier, stayed at Camp 6. When we arrived at Camp 5.5 and then Camp 5, we arranged all the equipment we were carrying and ended up carrying seven packs between the three of us. In Mad Cows, Mad Hatter and Gone with the Wind we made a human chain to be able to pass all these packs. I must confess that I left Camp 6 that day with mixed feelings. I was happy to be able to support the expedition and share with such talented cavers, but I also felt helpless and frustrated to see that we could not find an obvious continuation to the bottom of Cheve.

End of the expedition

It took us a couple more days to get out to Base Camp. When we finally got out to Llano Cheve, after nineteen days underground, I felt sad that the exploration was coming to an end. It was three and a half months of extraordinary and incredible adventures with exceptional cavers, but I also felt very satisfied with my participation in this project.



poder apoyar a la expedición y convivir con exploradores tan talentosos, pero también me sentía impotente y frustrado al ver que no pudimos encontrar una continuación evidente al fondo de Cheve.

Fin de la expedición

Nos tomó un par de días más salir hasta campamento base. Cuando por fin salimos al Llano Cheve, después de 19 días bajo tierra, me sentí triste de que la exploración estuviera llegando a su fin, fueron 3 meses y medio de aventuras extraordinarias e increíbles con compañeros excepcionales, pero también me sentí muy satisfecho por mi participación en este proyecto.
Ahora que estaba en superficie nuevamente, el Llano ya no era el mismo que cuando llegamos, los colores habían cambiado, las aves

Above: Víctor Bravo, Oscar Berrones and Adrian Miguel-Nieto at the entrance of Cueva Cheve after a 19-day underground camp.

Arriba: Víctor Bravo, Oscar Berrones y Adrian Miguel-Nieto en la entrada de la Cueva Cheve después de un campamento de 19 días.

Now that I was on the surface again, the Llano was no longer the same as when we arrived. The colors had changed, the birds were sing-

Opposite page: Spectacular half-meter tall aragonite bush encountered halfway down a rope pitch in the XBH "Wanna BQ" tunnel.

Página opuesta: Espectacular arbusto de aragonito de medio metro de altura encontrado en medio de un paso de cuerda en el túnel XBH "Quiero ser BQ".



cantaban más, el frío había retrocedido un poco. Así como cambió el llano, algo dentro de mi cambio, ahora me sentía más seguro de mí mismo, con más confianza, muchos pensamientos fueron aclarados gracias a la tranquilidad de la cueva. El permanecer bajo tierra 66 días - distribuidos en 5 campamentos subterráneos - cambio mi perspectiva de la espeleología y de la vida.

Del 25 al 27 de abril comenzamos el desarmado del campamento, hicimos una gran fogata, bailamos, cantamos y celebramos que el éxito de esta expedición. Finalmente, el 28 de abril por la mañana todos bajamos del Llano Cheve hacia Cuicatlán; yo me dirigí hacia Oaxaca y luego hacia mi casa en el estado de México y mis amigos iniciaron su viaje de regreso hacia Estados Unidos.

Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Bill Stone por todo el apoyo proporcionado y por permitirme ser parte de este proyecto una vez más. También quiero expresar mi admiración y gratitud a Bev Shade, Oscar Berrones y Jordan Toles, pues el convivir con ellos me inyectó disciplina, ánimo y alegría para continuar con mi participación en este gran proyecto.

ing more, and the cold had receded a little. Just as the llano changed, something inside me changed. Now I felt more self-assured, more confident. Many thoughts were clarified thanks to the tranquility of the cave. Staying underground for sixty six days—distributed in five underground camps—changed my perspective on caving and life.

From the 25th to the 27th of April we started dismantling the camp, made a big campfire, danced, sang and celebrated the success of this expedition. Finally, on the morning of April 28th we all went down from Llano Cheve to Cuicatlan. I headed to Oaxaca and then to my home in the state of Mexico and my friends started their trip back to the United States.

Acknowledgments

I want to express my deep gratitude to Bill Stone for all the support provided and for allowing me to be part of this project once again. I also want to express my admiration and gratitude to Bev Shade, Oscar Berrones and Jordan Toles, because living with them gave me the discipline, encouragement, and joy to continue my participation in this great project.

10

El ascenso de la Cúpula de los Seis Tiradores y otras Historias de Desesperación



10

The Ascent of Six Shooter Dome and other Tales of Desperation

Bill Stone

Cheve es imparable

Para que conste, durante la expedición de 2021 me encontré en el lugar equivocado cuando era el momento adecuado en tres ocasiones. Todas esas ocasiones fueron trascendentales para la exploración de Cueva Cheve. Pero no para mí, porque no estaba donde se desarrollaba la acción. La primera de ellas tuvo lugar el 13 de marzo. Yo estaba con un pequeño equipo de reconocimiento de superficie que regresaba de un nuevo pozo que habíamos descubierto llamado Jiggery Pokery a un kilómetro al este de Cueva de la Víbora, en una zona comúnmente llamada “karst muerto” en general y, menos ominosamente, pero más específicamente, “Castillo de Roca”. El viaje de vuelta fue en plena oscuridad y me alegré de haber traído mi casco de espeleología. Con mi luz STEN en la posición 3, el contraste hizo que las cosas fueran más seguras que a la luz del día, pero aún así había innumerables lugares en los que atravesábamos fisuras de más de 10 m de profundidad entre pináculos kársticos. Tal vez cada 10 ó 20 pasos uno de esos pináculos kársticos se rompía, dejándome desequilibrado y fuera sobre un agujero en el suelo. No estaba solo en esta

Cheve is Unstoppable

As a matter of record, I found myself in the wrong place when the time was right on three occasions during the 2021 expedition. All of those times were momentous in terms of the exploration of Cueva Cheve. But not for me, because I was not where the action was happening. The first of these took place on March 13th. I was with a small surface recon team returning from a new pit we had discovered called Jiggery Pokery about a kilometer east of Snake Pit, in an area commonly referred to as “death karst” in general and, less ominously, but more specifically, “Castle Rock”. The trip back was in full darkness and I was glad I had brought my caving helmet. With my STEN light on setting 3, the contrast made things actually safer than in diffuse daylight, yet there were still innumerable places where we were stepping across 10+m deep fissures between karst pinnacles. Maybe every 10th to 20th step one of those karst pinnacles would break off, leaving me unbalanced and out over a gaping hole in the ground. I was not alone in this experience. As fate would have it, we hiked briskly into basecamp exactly at 9pm, the evening call in time for the underground camps.

experiencia. El destino quiso que llegáramos a paso ligero al campamento base exactamente a las 21:00 horas, la hora de llamada a los campamentos subterráneos.

Cuando entramos en la tienda de control, estaba claro que algo estaba pasando, ya que la tienda de mando estaba llena de gente alrededor del teléfono. El equipo de filmación de NatGeo se acercó a nosotros como buitres y hubo un intercambio de radio con el C5.5, en el que Kasia Biernacka preguntó si "ya" estaban filmando. Esa fue nuestra señal de que tenían una sorpresa esperándonos. Entonces, Colin MaGee, que informaba desde C5.5, se puso al teléfono. Nos dijo que él y Corey Hackley habían encontrado el camino a seguir, más allá del derrumbe XGA que nos había detenido durante varias semanas. En contra de la intuición de todo el mundo, el camino hacia adelante bajaba entre el derrumbe debajo del campamento 5.5, no más allá en el gran túnel evidente que contenía el campamento. Afirmaron que habían inspeccionado 650 m de pasaje, que estaban en el túnel de roca (sin derrumbe) y que tenían el 100% del viento del Cheve. Sin embargo, les costó más de 3 horas de intensas estrecheces a través de innumerables restricciones para llegar a este descubrimiento.

Esta escena se repitió apenas tres días después, el 16 de marzo. Hacia las 4 pm, recibimos una llamada del C5.5. En un principio, era Derek Bristol, ya que había estado llamando toda la tarde haciendo comprobaciones telefónicas, ya que se había roto un cable en algún lugar entre los

It was clear when we walked into the mission control tent that something was afoot, for the command tent was crowded with people around the phone. The NatGeo film team closed in on us like vultures and there was a radio exchange with C5.5, wherein Kasia Biernacka asked whether "they" were filming yet. That was our queue that we had been set up. Then, Colin MaGee, reporting from C5.5, got on the line. He told us that he and Corey Hackley had found the way onward—beyond the XGA breakdown maze that had stopped us cold for several weeks. Counter to everyone's intuition, the way on had been down into the breakdown beneath Camp 5.5, not further on in the obvious large tunnel that contained the camp. They claimed that they had surveyed 650 m of passage, were in bedrock tunnel (no breakdown), and had 100% of the Cheve wind. It was still taking more than 3 hours of intense squeezing through countless restrictions to get to this discovery, however.

This scene repeated itself just three days later, on March 16th. Around 4pm, we received a call from C5.5. Initially, it was Derek Bristol, as he had been calling in all afternoon doing phone checks, since there had been a broken wire somewhere between Camps 5 and 5.5. But then Kasia got on the line and asked us to get Rob Gower from NatGeo to begin filming the conversation. It was obviously another set up for a surprise report. I said that Rob was not there (they were, in truth, making a Saknussemm's Depot supply run at that very moment) and that C5.5 should go ahead and send us what-

campamentos 5 y 5.5. Pero entonces Kasia se puso al teléfono y nos pidió que llamáramos a Rob Gower de NatGeo para empezar a filmar la conversación. Evidentemente era otro montaje para un reportaje sorpresa. Le dije que Rob no estaba allí (en realidad, estaban haciendo un recorrido de abastecimiento del Depósito de Saknussemm en ese mismo momento) y que el C5.5 debía seguir adelante y enviarnos los datos que tuvieran a través de SWiM. Les había llamado la atención. La línea quedó en silencio y volví a hablar con Sean Lewis y Hazel Barton sobre las necesidades de alimentos de emergencia en los distintos campamentos subterráneos. Entonces volvió a sonar el teléfono y el C5.5 dijo que quería hablar conmigo directamente, sin cámaras. Corey dio la información: habían topografiado 1,5 kilómetros más allá de su reciente límite norte que comenzaba en la estación XCM45. Esto era en la sala cubierta de colada que Colin había descrito tres días antes y que ya había adquirido el nombre de "Sala de los Enebros Intranquilos" o HORJ. No muy lejos de HORJ, habían entrado en un túnel de 30 m de diámetro (que posteriormente se llamaría "Paseo Dominical") que tenía un suelo de rocas rotas de tamaño poco común y que era "el túnel más fácil de caminar en Cheve". Corey estimó que habían llegado a un punto al menos 500 m más allá de la extensión norte del sifón 2 y del dererumbe "Olimpiadas en Traje" que anteriormente, durante 30 años, había marcado el límite norte más lejano de la exploración en la cueva. Pero eso no fue todo. A continuación, subieron a una espectacular cámara

ever data they had via SWiM. I had called their bluff. The line went silent and I went back to discussions with Sean Lewis and Hazel Barton about emergency food needs at the various underground camps. Then the phone rang again and C5.5 said they wanted to talk to me directly, no cameras. Corey gave the briefing: they had mapped 1.5 kilometers beyond their recent northern limit that started at survey station XCM45. This was at the flowstone-covered room that Colin had described three days earlier and which had by now acquired the name of "Hall of Restless Junipers" or HORJ. Not far beyond HORJ, they had broken into 30 m diameter borehole (to be subsequently named "The Sunday Stroll") that had a floor strewn with uncommonly-small sized broken rocks and that it was "the easiest walking borehole in Cheve". Corey estimated that they had reached a point at least 500 m beyond the northern extent of Sump 2 and the "Drysuit Olympics" breakdown that had previously, for 30 years, marked the furthest northern limit of exploration in the cave. But that was not all. They had then hiked up into a spectacular 50 m diameter chamber (The "Dream Theater") and then ran down more giant tunnel (the "Too Good to be True Borehole") before being stopped only when they were confronted with another collapse zone. Even there Corey said they had "gale force wind" at their backs. They were obviously intensely excited by this massive breakout. But the momentum was quickly damped by the breakdown blockage. A full 8 days then passed as an intense 3D mapping effort ensued in an attempt to figure out what was going

de 50 m de diámetro (el “Teatro de Ensueño”) y luego bajaron por otro túnel gigante (el túnel “Muy bueno para ser cierto”) antes de detenerse sólo cuando se enfrentaron a otra zona de colapso. Incluso allí Corey dijo que tenían un “viento fuerte” a sus espaldas. Evidentemente, estaban intensamente entusiasmados por este enorme descubrimiento. Pero el impulso se vio rápidamente frenado por el bloqueo del derrumbe. Pasaron 8 días enteros mientras se realizaba un intenso trabajo de topografía en 3D para intentar averiguar qué estaba pasando dentro del derrumbe. Volvíamos a ser hormigas en un frasco lleno de canicas.

El 24 de marzo, se produjo un cambio de equipo en el C6 (Jeremy Bruns, Dave Stone y Derek Bristol salieron a la superficie) y el equipo restante estaba formado únicamente por Sean Lewis, Reilly Blackwell, Katie Graham y Adrian Miguel-Nieto. Esta vez fue Lewis quien encontró el camino a seguir. Su comprobación metódica de cada una de las aberturas de ese montón de escombros - que pronto se llamaría la avería Deja Thru - les llevó finalmente a emerger a sólo 50 m en horizontal desde el final de túnel Muy bueno para ser cierto, y a un túnel de 20 m de ancho. Debido a lo avanzado del día, sólo topografiaron 200 m en esta nueva vía, el Regalo de Oestra. Dos días más tarde, topografiaron otros 675 m antes de llegar a una corta zona de laberinto. El informe que llegó durante la llamada telefónica de las 9 de la mañana del 29 de marzo que dejó a todos boquiabiertos. El equipo del C6, ahora aumentado por Colin, había cartografiado 2.1 kilón inside the collapse maze. We were back to being ants in a jar full of marbles.

By March 24th, crew change outs had taken place at C6 (Jeremy Bruns, Dave Stone, and Derek Bristol left for the surface) and the remaining team consisted of only Sean Lewis, Reilly Blackwell, Katie Graham, and Adrian Miguel-Nieto. This time it was Lewis that ferreted out the way onward. His methodical checking of every single opening in that rubble pile—soon to be called the Deja Thru breakdown—had eventually led them upwards to emerge just 50 m horizontally from the end of the Too Good to be True borehole, and into a 20 m wide tunnel. Due to the lateness in the day, they mapped only 200 m in this new avenue, the Oestra Present. Two days later, they mapped another 675 m before reaching a short maze area. But it was the report that came in during the 9am phone call on March 29th that left everyone else speechless. The C6 team, now augmented by Colin, had mapped 2.1 kilometers of new cave in two separate tunnels (the Sendero Luminosa and Chasing Tail). Sean said the main borehole, now averaging 40 m in cross section, and at one point reaching 60 m wide and 75 m high, had continued for over a kilometer north of their previous limit and that they were now 5m deeper than Sifon del Fuego. The current limit of exploration was now more than 2-1/2 hours beyond C6. And C6 was 5 days of hard travel from the entrance.

The final chamber at the end of Sendero Luminoso was called Harmony

metros de pasajes nuevos divididos en dos túneles separados (el Sendero Luminoso y Persiguiendo la Cola). Sean dijo que el túnel principal, que ahora tenía una media de 40 m de sección transversal, y que en un momento dado alcanzaba los 60 m de ancho y los 75 m de alto, había continuado más de un kilómetro al norte de su límite anterior y que ahora estaban a 5 m más de profundidad que el Sifón de Fuego. El límite actual de la exploración estaba ahora más de 2.5 horas más allá de C6. Y C6 estaba a 5 días de duro viaje desde la entrada.

La última cámara del final de Sendero Luminoso se llamaba Salón de la Armonía, por sus ecos corales. La cámara quedó envuelta, literalmente, en el misterio. Al descender a la cámara se encuentra una termoclina de 4ºC. En el fondo hace más calor y hay una fina capa de niebla que parece colgar a unos 40 m por encima del suelo, lo que hace muy difícil ver claramente el techo. La capa de niebla está probablemente causada por dos factores que se combinan: el viento, siempre a tu espalda mientras desciendes por Sendero Luminoso y lo suficientemente fuerte como para permitir la formación de incipientes depósitos de antoditas - como manchas blancas pintadas en las rocas secas y limpias - desaparece de repente a menos de 200 m del inicio de la cámara. El segundo factor parece ser la presencia de una corriente de entrada superficial que proviene de una elevación mucho más baja en la montaña. Aunque sería tentador creer que todo esto proviene de la serie de pozos de alimentación de la XEE16 cerca del Hall, for its chorus-like echoes. The chamber remained shrouded, literally, in mystery. A 4ºC thermocline is encountered while descending into the chamber. It is warmer at the bottom and there is a thin cloud layer that seems to hang around 40 m above the floor, making it very difficult to clearly see the ceiling. The fog layer is likely caused by two compounding factors: the wind, ever at your back while descending Sendero Luminoso and strong enough to allow formation of incipient anthodite depositions—like painted white patches on the dry, clean boulders—suddenly disappears less than 200 m from the start of the chamber. The second factor would appear to be the presence of a surface infeeder stream that is coming from much lower elevation on the mountain. While it would be tempting to believe that this all comes from the XEE16 infeeder shaft series out near the Frog Cemetery, it is more likely that there are several such sources in this vicinity between XEE16 and XLB24 which combine to produce the stream that exits from under the giant breakdown pile descending into Harmony Hall and which then pours into the small sump there. This is not the main Cheve river. It is coming from, at most, 600 meters overhead, in and around the area of San Miguel Santa Flor. Harmony Hall is almost directly beneath the town center. The upshot, however, is that the thermocline and lack of wind allow the formation of a cloud that obscures clearly viewing the ceiling of the great room.

Cementerio de las Ranas, es más probable que haya varias fuentes de este tipo en esta vecindad entre la XEE16 y la XLB24 que se combinan para producir la corriente que sale de debajo de la gigantesca pila de derrumbe que desciende al Salón de la Armonía y que luego vierte en el pequeño sifón de allí. Este no es el río principal de Cheve. Viene de, como mucho, 600 metros por encima, en la zona de San Miguel Santa Flor y sus alrededores. El Salón de la Armonía está casi directamente debajo del centro del pueblo. El resultado, sin embargo, es que la termoclina y la falta de viento permiten la formación de una nube que impide ver con claridad el techo de la gran sala.

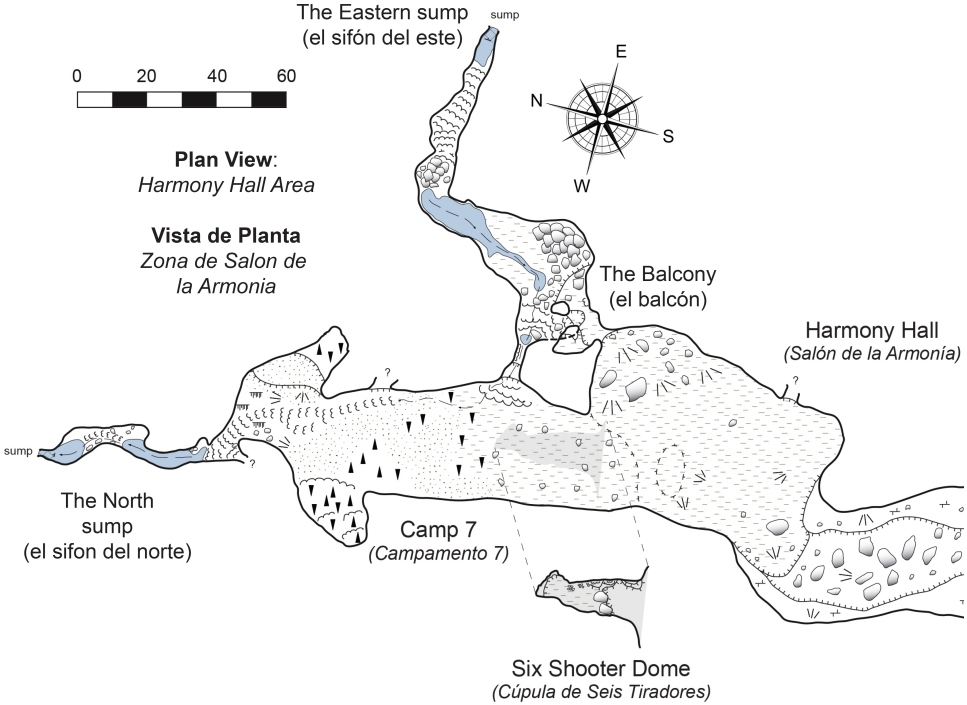
El ascenso a ninguna parte

El 30 de marzo, no parecía haber un camino claro desde el Salón de la Armonía. Para el 4 de abril, Corey Hackley había llegado a C6 y se le había dado el "gran tour" de lo que se conocía antes de la salida de los conocedores del nuevo territorio. Incluso entonces, perderse seriamente en la cueva más allá de C6 era algo habitual hasta que se construyó un sistema de patos de roca con banderas en la parte superior (graciosamente denominados "Isengards") que marcaban claramente las rutas principales. Hackley había pasado algún tiempo estudiando el Salón de la Armonía, al igual que otros, y la conclusión a la que había llegado era que la continuación del túnel principal tenía que estar en el techo de la cámara. Para ello se basó en la presencia omnipresente de lodo seco que cubría la sección más baja

The Ascent to Nowhere

As of March 30th, there appeared to be no clear way on from Harmony Hall. By April 4th, Corey Hackley had arrived at C6 and had been given the "grand tour" of what was known prior to the departure of those with a knowledge of the new territory. Even then, getting seriously lost in the cave beyond C6 was a common occurrence until a system of tall rock cairns with flagging on top (drolly referred to as "Isengards") were constructed that clearly marked the main routes. Hackley had spent some time studying Harmony Hall, as had others, and the conclusion he had reached was that the continuation of the main tunnel had to be in the roof of the chamber. He based this on the ubiquitous presence of dry mud that covered the lowest section of breakdown in Harmony Hall to a height of 40 m, above which was clean, aragonite-covered boulders. He felt the mud was from some old cataclysmic flood, perhaps millions of years old. He also said that they had used Kasia's Scurion light to look at the roof. There they had seen white walls, suggesting clean aragonite—and a potential continuation of the big tunnel. A balcony and possible tunnel could be barely ascertained some 75 m off the floor, but the visibility was bad due to the fog and the distance made definitive determination impossible. Lacking other obvious ways onward, the consensus as of the beginning of April was that we had to get up there.

Between April 2nd to 4th, Sean and Adrian had, using very limited make-shift climbing equipment, aid



Above: Plan view map of Harmony Hall, the Balcony, and the Eastern Sump.

Arriba: Vista en planta del mapa de la Sala de Armonía, el Balcón y el Sifón Oriental.

del derrumbe del Salón de la Armonía hasta una altura de 40 m, por encima de la cual había cantos rodados limpios y cubiertos de aragonita. Consideró que el lodo procedía de alguna antigua inundación cataclísmica, quizás de millones de años. También dijo que habían utilizado la luz del escurión de Kasia para mirar el techo. Allí habían visto paredes blancas, que sugerían aragonita limpia, y una posible continuación del gran túnel. A duras penas se podía distinguir un balcón y un posible túnel a unos 75 m del suelo, pero la visibilidad era mala debido a la niebla y la distancia hacía imposible una determinación definitiva. A falta de otros caminos evidentes, el consenso a principios de abril era que había que subir.

Entre el 2 y el 4 de abril, Sean y Adrian, utilizando un equipo de escalada

climbed into a window 15 m up on the east wall at the bottom of Harmony Hall. There they discovered a passage heading southeast, which shortly came to a T intersection. The left hand canyon led east for 100 m to where it abruptly terminated in a downstream sump pool; the right hand tunnel opened up into a

Next page: profile map showing the Harmony Hall area climbs, the EE16 infeeder, and the Wanna BQ tunnels.

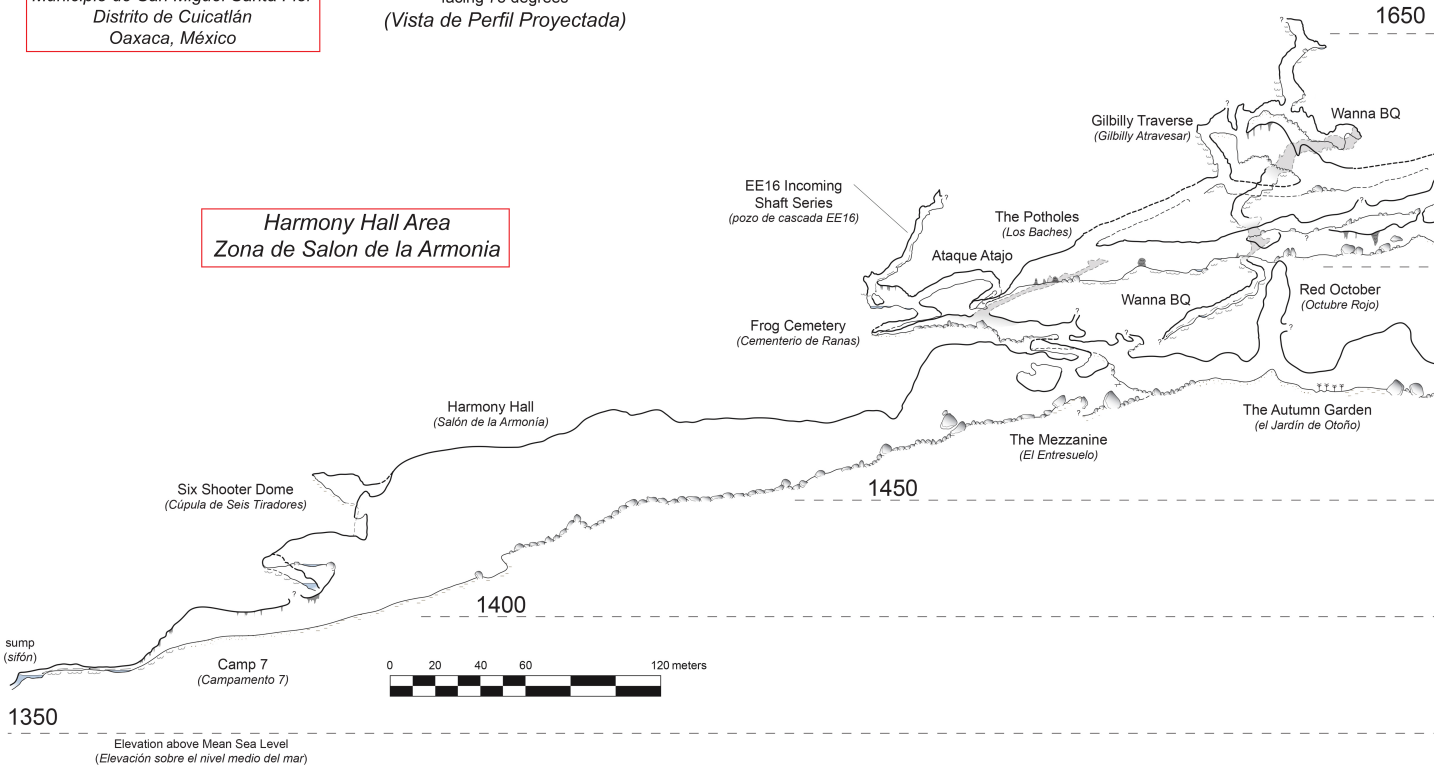
Proxima página: mapa de perfil que muestra las subidas del área de Sala de Armonía, las cascadas EE16 y los túneles Quero ser BQ.

Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

Projected Profile View

facing 75 degrees
(Vista de Perfil Proyectada)

Harmony Hall Area
Zona de Salon de la Armonia





Above: Bev Shade and Reilly Blackwell at the Eastern Sump, 100 m east of The Balcony in Harmony Hall. Completely unlike the North Sump, the East Sump (also a downstream sump despite the climbing effort needed to reach it) has a clean flowstone entry and appears to be diveable. How this would fit into the overall cave system is a complete unnkown (Sean Lewis photo).

Arriba: Bev Shade y Reilly Blackwell en el Sifón Oriental, 100 m al este del Balcón en el Salón de la Armonía. Completamente diferente del sumidero norte, el sumidero este (también un sifón río abajo a pesar del esfuerzo de escalada necesario para llegar a él) tiene una entrada de piedra variable limpia y parece que se puede bucear. Cómo encajaría esto en el sistema general de cuevas es un completo desconocido.

muy limitado, escalaron hasta una ventana a 15 m de altura en la pared este de la parte inferior del Salón de la Armonía. Allí descubrieron un pasaje que se dirigía hacia el sureste, que pronto llegó a una intersección en forma de T. El cañón de la izquierda se dirigía al este durante 100 m hasta que terminaba abruptamente en un sifón; el túnel de la derecha se abría en un balcón más alto con vistas al Salón de la Armonía. Para entonces, Corey había llegado desde el C3 con el equipo de escalada que tanto necesitaba: escaleras, anillas, cabos ajustables y, lo que más tarde resultó ser decisivo, media docena de pernos Petzl Pulse reutilizables. Armados con este equipo de escalada más capaz, Colin y Katie retomaron el esfuerzo desde la ventana superior con vistas al Salón de la Armonía el 5 de abril y continuaron hacia arriba. En su último esfuerzo, el 6 de abril, llegaron a una posición ventajosa, quizás a 40 m de altura,

higher balcony overlooking Harmony Hall. By this time, Corey had arrived from C3 with much needed climbing equipment: etriers, quick draws, adjustable daisies, and, what later

que estaba al nivel de un punto en el que la altura del techo aumentaba abruptamente hacia el túnel postulado en el techo. Pero estaban bien al este del mismo y fuera de los pernos DFS que normalmente utilizábamos para colocar los anclajes. Colin había estado utilizando ampliamente los seis pernos Petzl Pulse (de ahí que la escalada hubiera adquirido el nombre de Domo de los Seis Tiradores) y acabó haciendo un péndulo en el rapel para intentar recolocar la línea de ascenso bajo el túnel del techo. A partir de ese punto, todavía había que subir al menos 35 m (comenzando con 40 m de exposición vertical en volado) antes de poder tener una respuesta definitiva sobre el túnel del techo. En la mañana de su salida de C6 a la superficie, Colin había relatado con ansiedad la historia de su desesperación en relación con su rescate de los anclajes más altos. Había intentado echar el lazo a una estalagmita para que le permitiera pivotar hasta un saliente inclinado en el que pudieran reanudar el ascenso, ahora directamente bajo el túnel del techo. Pero la estalagmita se desprendió de repente, dejándole girando salvajemente a lo largo de 40 m de espacio negro. Al final llegó a la cornisa, pero tenía muy pocas opciones para preparar una salida. Describió su huida como “innovadora”.

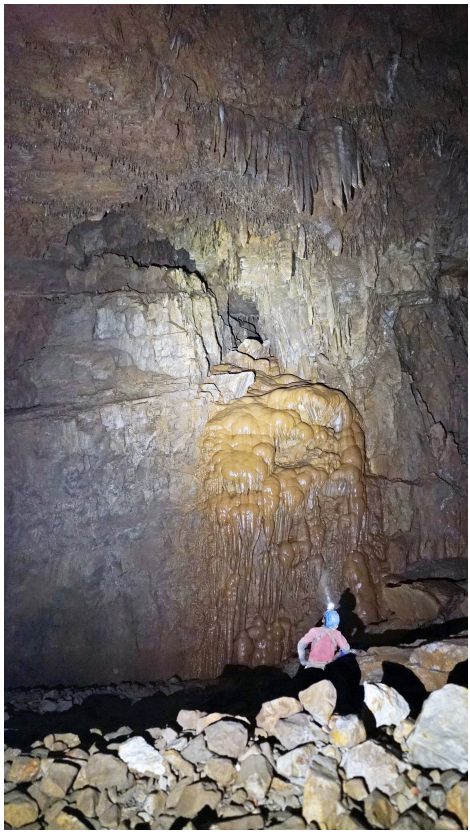
Llegué al C6 el 5 de abril, trayendo conmigo unos 50 juegos de tornillos DFS que me habían pedido una semana antes. Pero ya era demasiado tarde para afectar al último esfuerzo de escalada de Colin y Katie. Llevaba en la cueva desde el 24 de marzo y había pasado todo el tiempo

proved to be decisive, half a dozen reusable Petzl Pulse bolts. Armed with this more capable array of climbing hardware, Colin and Katie picked up the effort from the upper window overlooking Harmony Hall on April 5th and continued upwards. On their final push on April 6th, they got to a vantage, perhaps 40 m up, that was level with a point where the ceiling height increased abruptly towards the postulated tunnel in the roof. But they were well to the east of it and out of the DFS bolts that we normally used to set rappel anchors. Colin had been extensively using the six Petzl Pulse bolts (hence the climb had acquired the name Six Shooter Dome) and ended up penduluming on rappel to try and reposition the ascent line under the roof tunnel. From that point it was still at least 35 m up (starting with 40 m of overhung vertical exposure) before any definitive answer could be had regarding the roof tunnel. On the morning of their departure from C6 to the surface, Colin had anxiously related the tale of his desperation regarding their bailout from their highest anchors. He had attempted to lasso a stalagmite to allow him to pendulum over to a sloping ledge where they could then restart the climb, now directly under the overhead roof tunnel. But the stalagmite had suddenly snapped off, leaving him gyrating wildly over 40 m of black space. Eventually he reached the ledge but had very limited options for rigging an exit. He described their escape as “innovative”.

I had arrived at C6 on April 5th, bringing with me some 50 DFS bolt sets that had been requested over a

intermedio transportando equipo y comida más adelante para abastecer a los que estaban en el frente. Fue durante este tiempo cuando adquirí una clara comprensión de la nueva logística de Cheve. Tardar una semana en responder a una solicitud de cualquier cosa entregada al C6 se consideraba “entrega rápida”. A principios de marzo, el C5 hizo una petición desesperada de barritas de chocolate Snickers. No llegaron hasta diez días más tarde, mucho después de que los solicitantes hubieran salido de la cueva, dejando a los desventurados residentes actuales sin cecina, sin queso, sin café, pero con un enorme excedente de Snickers. Así que ahora, con Colin, Katie, Sean y Reilly saliendo de la cueva y con el C6 repleto de tornillos, el desastre que era el Domo de los Seis Tiradores cayó en mi regazo.

La mañana del 8 de abril me levanté a las 7 de la mañana en el C6 y clasifiqué 25 juegos de tornillos y otros equipos de escalada. Cuando terminamos, Rob Gower, Gilly Elor y yo nos dirigimos al Salón de la Armonía. Tardamos 2:45 horas en llegar, con sólo un extravío que nos hizo perder 15 minutos. Una vez que llegamos al final de la gran cámara, encontramos la línea de Colin y Katie que conducía a la negrura; tenía un trozo de bandera rosa, de lo contrario habría sido difícil de encontrar contra las paredes y el suelo negros. Gilly era la más ligera de los tres y se ofreció a reconocer la situación por encima (y casualmente a probar si el armado de Colin aguantaría). Por la descripción de Colin, esperaba un armado desesperado. Encontró una larga



Adrian Miguel-Nieto inspecting the first balcony in Harmony Hall. This 10 m pitch was the first aid climb done in this area in 2021 (Sean Lewis photo).

Adrian Miguel-Nieto inspeccionando el primer balcón en Salon de Armonia. Este tiro de 10 m fue la primera escalada realizada en esta zona en 2021.

week earlier. But it had been too late to affect Colin and Katie’s final climbing effort. I had been in the cave since March 24th and had spent the entire intervening time hauling equipment and food further forward to supply those at the front. It was during this time that I gained a clear understanding of the new Cheve logistics. Taking a week to respond



Above: Katie Graham belays Colin MaGee from the second window. To the left is Harmony Hall.

Arriba: Katie Graham asegura a Colin MaGee desde la segunda ventana. A la izquierda está el Salón de la Armonía.

línea enlodada de redirección que llevaba a la izquierda a un saliente inclinado cubierto de lodo. El cabo por el que había subido conducía a la oscuridad, hacia arriba y hacia la derecha, y ninguno de nosotros sabía qué era lo que anclaba ese cabo. Por lo que sabíamos, podría haber sido un único perno Pulse extraíble. Había dos pernos desmontables Petzl Pulse instalados en la cornisa y un anclaje de cuña estándar DFS, sin duda el último perno "real" de Colin. Sólo dos de ellos estaban conectados a las líneas de redireccionamiento. Gilly recuperó las anillas y los cabos extensibles que habían quedado colgadas en el lodo y descendió en rápel para informar de lo que había visto.

Llevé el equipo lleno de lodo hasta una colada con agua, una pequeña redagera que aterrizaba en unas pozas de 10 cm de profundidad. Rob me prestó su cepillo de dientes para

to a request for anything delivered to C6 was considered "rapid delivery". Notoriously in early March, there had been a desperate request from C5 for Snickers chocolate bars. They never arrived until ten days later, long after those requesting them had cycled out of the cave, leaving the hapless current residents out of jerky, out of cheese, out of coffee, but with a massive surplus of Snickers. And so now, with Colin, Katie, Sean, and Reilly cycling out of the cave and C6 stocked with bolts, the mess that was the Six Shooter Dome fell into my lap.

The morning of April 8 I was up at 7am at C6 and sorted 25 bolt sets



Above: Colin MaGee at the high point of their last climb in Harmony Hall. The target tunnel is more than 40 m to the left.

Arriba: Colin MaGee en el punto más alto de su último ascenso en Salón de la Armonía. El túnel objetivo está a más de 40 m a la izquierda..

limpiar el barro de los mosquetones y las cintas rápidas. Mientras tanto, Gilly subió y descolgó la cuerda de Sean de la ventana este (unos 20 m) porque no pudimos localizar la nueva cuerda estática Cancord de 9 mm que Colin había dicho que habían dejado, y la cuerda de cualquier tipo al final de Cheve era un bien preciado. Colocamos una manta térmica y dispusimos todo el equipo de escalada. Me equipé con los dos cabos extensibles, 8 juegos de pernos con maillones y cuatro de nuestros largos pernos DFS de 4 pulgadas (que habíamos guardado para usarlos sólo en condiciones desesperadas en roca mala), até el taladro y la bolsa de pernos (con martillo, tubo y llave) y ascendí a la redirección. Toda la situación allí arriba era un gran Charlie Foxtrot. No se había hecho ningún esfuerzo para establecer un aseguramiento adecuado allí y los pernos Pulse eran casi invisibles, enterrados en el

and other climbing gear. When that was done Rob Gower, Gilly Elor and I headed for Harmony Hall. It took us 2:45 hours to get there with only one lost-route turn burning up 15 minutes. Once we reached the end of the big chamber we found Colin and Katie's line leading up into blackness—it had a piece of pink flagging on it, otherwise it would have been hard to find against the black walls and floor. Gilly was the lightest of the three of us and volunteered to reconnoiter the situation above (and coincidentally test whether Colin's rigging would hold). I expected desperate rigging from Colin's description. She



Katie Graham and Colin MaGee sorting muddy climbing equipment in Harmony Hall, April 5, 2021.

Katie Graham y Colin MaGee clasificando equipos de escalada embarrados en Salon de Armonia, 5 de abril de 2021.

barro pegajoso. Y yo estaba colgado sobre 40 m de espacio muy negro debajo de mí. Me llevó algún tiempo mirar fijamente para encontrar un camino hacia adelante. La sensación visceral en ese momento era una sensación de urgencia inmediata de hacer algo, ya que tenía la sensación de que lo que sea que Colin había puesto allí a la desesperada estaba a punto de saltar de la roca sin previo aviso. Había salpicaduras de barro donde las gotas habían penetrado en el barro, revelando, engañosamente, lo que parecía ser una buena roca debajo. La realidad, sin embargo, era que se trataba de colada podrida y completamente cubierta por una capa de lodo de 5 cm de espesor. Esta no era una escalada de calidad. Gilly había dicho que había una cornisa mejor por encima del equipo de Colin. Así que finalmente anclé las escaleras en el perno DFS, anclé un cabo extensible, y empecé a subir, utilizando la cuerda alta

found a long muddy re-direct line leading left to a sloping mud-covered ledge. The line she had climbed on led up into blackness, up and to the right and none of us knew what was anchoring that line. For all we knew it might have been a single removable Pulse bolt. There were two removable Petzl Pulse bolts installed on the ledge and one DFS standard wedge anchor—no doubt Colin's last "real" bolt. Only two of these were connected to the re-direct lines. Gilly recovered the quick draws and Yates daisies that had been left hanging in the mud there and rappelled down to report what she had seen.

de Colin armada a los pernos que no podíamos ver por encima en su travesía, como seguridad ya que no tenía ningún aseguramiento. Por encima del perno Pulse más alto de Colin, puse dos pernos DFS para llegar a la "cornisa" de Gilly. Estaba inclinada a 30 grados hacia abajo y cubierta de 3 cm de lodo espeso. Conecté el cabo extensible a mi perno más alto y traté de encontrar roca sólida. No había mucho con lo que trabajar. Todo estaba cubierto de lodo. Martilleé la pared de "roca" durante un tiempo, buscando desesperadamente lugares que no parecieran "huecos". De los tres primeros agujeros que hice, dos atravesaron la capa de la superficie de la piedra y el lodo. Finalmente conseguí instalar tres buenos pernos.

En esta situación de aseguramiento, ahora más estándar, monté un anclaje de compensación con 3 nudos de mariposa y descendí en rapel hasta el punto donde la caída quedó libre. Coloqué un fraccionamiento con doble perno, volví a subir, colgué el taladro de los pernos y retiré todos los demás elementos dejados por Colin. Luego bajé en rappel para limpiar el equipo y discutir los próximos pasos. Es difícil expresar con palabras lo estresante que fue todo esto: 40 metros de exposición con roca mala para trabajar que estaba cubierta de lodo. Sin embargo, no podía quejarme, al menos no me llovía. Lavé las cuerdas, los cabos y los pernos de repuesto para los 7 que había utilizado. Gilly y Rob subieron a la nueva cornisa de aseguramiento y Gilly escaló hacia arriba y a la izquierda con Rob asegurando. Mientras yo había estado en la pared

I took the mud-encrusted gear down to a flowstone water source—a small shower landing in some 10cm deep rimstone pools. Rob loaned me his toothbrush to clean the mud out of the carabiners and quickdraws. Gilly meanwhile went up and de-rigged Sean's rope from the east window (about 20m) because we were unable to locate the new 9 mm static Cancord rope Colin had said they left, and rope of any kind at the end of Cheve was a precious commodity. We laid out a space blanket and set out all the climbing gear. I kitted up with the two Yates daisies, 8 bolt sets with rapides, and four of our long 4 inch DFS bolts (which we had guarded for use only under desperate conditions in bad rock), tethered the drill and bolt bag (with hammer, tube, wrench) and ascended to the re-direct. The whole situation up there was a major Charlie Foxtrot. There had had been no effort to set up a proper belay there and the Pulse bolts were nearly invisible, buried in sticky mud. And I was hanging out over 40 m of very black space below me. It took some time staring at it to figure out a path forward. The visceral feeling at that moment was a sense of immediate urgency to do something as I had the creeping feeling that whatever Colin had set there in desperation was about to leap out of the rock without warning. There were mud splats where drips had penetrated the mud, revealing, deceptively, what appeared to be good rock beneath. The reality, however, was that it was rotten flowstone completely covered in a 5 cm thick mud layer. This was not a quality climb! Gilly had said that there was

(unas dos horas y media), ellos habían subido por la pila de escombros que ascendía empinadamente hacia C6 y me habían observado esencialmente desde el mismo nivel en el que yo estaba... ¡pero con mucho menos estrés! Ahora subí a la pila de escombros para observarlos, lo que resultó ser una decisión acertada. Alrededor de 7 pernos en su paso, subiendo en un ángulo de 45 grados a la izquierda, Gilly decidió asegurarse de una roca que se proyecta como un ancla de protección. De repente, varios cientos de kilos de grandes rocas cayeron silenciosamente lejos de la pared. Aterrizaron muy por debajo, más de dos segundos después, con un estruendo que hizo eco. Yo había observado, hipnotizado, cómo caían las rocas. Extrañamente, mi pensamiento inmediato había sido "¡maldita sea, me he dejado mis ascensores Croll y Pantin ahí abajo!". (y no "¡Santo cielo, qué suerte he tenido de estar aquí arriba!"). Aparte de esta suerte existencial, no me había preparado estúpidamente para este viaje. Si lo hubiera pensado bien, habría traído mi chaqueta. Arriba, en el muro, estaba trabajando y pasando calor. Ahora, sentado ociosamente en el derrumbe, me refresqué, me puse el pasamontañas y tirité durante las siguientes cuatro horas.

Gilly había escalado unos 15 metros desde el aseguramiento en un ángulo de 45 grados hacia la izquierda. Allí colocó un anclaje y bajó en una cuerda en J hasta la cornisa del anclaje triple. Desde mi punto de vista, ahora estábamos en línea con la pared derecha del túnel del techo y tal vez 15 metros por debajo de su

a better ledge above Colin's rig. So eventually I hooked etriers into the DFS bolt, hooked in a Yates daisy, and started climbing up, using Colin's high rope rigged to bolts we could not see above on their traverse, as a safety since I had no belay. Above Colin's highest Pulse bolt, I set two DFS bolts to reach Gilly's "ledge". It was sloped at 30-degrees down and covered in 3 cm of thick mud. I hooked up the daisy to my highest bolt and tried to find solid rock. There was not much to work with. It was all mud-covered flowstone. I hammered on the "rock" wall for some time, desperately searching for places that didn't go "bonk". Of the first three holes I had drilled, two punched through the flowstone surface veneer and into mud. I finally got 3 good bolts installed.

To this now more standard belay situation, I rigged an equalizing anchor with 3 butterfly knots and rappelled down to the breakover where the drop went free. I set a double bolt rebelay there, climbed back up, hung the drill off the bolts, and removed all the other items left by Colin. Then I rappeled out to clean gear and discuss next steps. It is hard to put in words how stressful this stuff was: 40 meters of exposure with bad rock to work with that was mud covered. I couldn't complain though, at least I was not getting rained on. I washed the ropes, the daisies, and replacement bolts for the 7 that I had used. Gilly and Rob then went up to the new belay ledge and Gilly led upwards and to the left with Rob belaying. While I had been on the wall (a good two and a half hours), they had climbed up the breakdown

suelo, posiblemente más, ya que no podía ver en él dado el ángulo de iluminación. Llevaban unas cinco horas en la pared cuando descendieron. Nosotros ya llevábamos 12 horas desde el C6 y decidimos volver, llegando a las 12:40, catorce horas y media después de salir. El mensaje claro era que teníamos que acampar allí para ser eficaces.

Campamento 7

Dos días más tarde, a las 5 de la tarde (gracias a algunos cambios en el reloj por los largos horarios del viaje) del 9 de abril, salimos de C6 con tres mochilas de 35L a un ritmo pausado para variar. Llevé pantalones AV y una camiseta de manga larga de forro polar ligero durante la mitad del camino antes de abandonar la parte superior cerca del "Jardín de Otoño", donde Rob aprovechó la oportunidad para montar un vídeo de nosotros pasando entre la aragonita. En toda esa zona, las rocas estaban teñidas de un rojo pardo intenso. Este rojo/ocre subía por los tallos de la aragonita, dándoles un raro bicolor. Nos detuvimos en muchos lugares a lo largo del camino para construir Isengards con banderas en la parte superior para guiar el camino, tanto para nosotros que regresábamos como para los recién llegados al C6, donde ninguno conocía la ruta más allá del derrumbe Deja Thru. La entrada al Salón de la Armonía no tenía ninguna bandera y, desgraciadamente, nos quedamos sin ese rollo de banderolas justo cuando llegamos a la pendiente de derrumbe más suave y cubierta de lodo. Alcanzamos la llanura de arena casi plana en la parte inferior de la

pile that ascended steeply back towards C6 and had watched me from essentially the same level I was at . . . but with much less stress! I now climbed up the rubble pile to watch them, which turned out to be a wise decision. About 7 bolts into her pitch, going up at a 45-degree angle to the left, Gilly decided to sling a projecting rock as a backup protection anchor. Suddenly, several hundred kilograms of large rocks fell silently away from the wall. They landed far below more than 2 seconds later with an echoing crash. I had watched, mesmerized, as the rocks fell. Strangely, my immediate thought had been "damn, I left my Croll and Pantin ascenders down there !" (not "Holy Cow, it sure was lucky I was up here!"). Aside from this existential bit of good fortune, I had stupidly not prepared for this trip. Had I thought it through I'd have brought my puffy jacket. Up on the wall I was working and hot. Now, sitting idly on the breakdown, I cooled down, put on my balaclava, and shivered for the next four hours.

Gilly had climbed perhaps 15m from the belay on a 45 degree angle outwards to the left. There she set an anchor and rappeled out on a J-hang back to the triple belay anchor ledge. From my perspective we were now in line with the right side wall of the roof tunnel and maybe 15m below its floor—possibly more since I could not see into it given the lighting angle. They had been up on the wall a good five hours by the time they descended. We had already been out 12 hours at this point from C6 and decided to head back, arriving at 12:40am, fourteen and a half hours after leaving. The clear message was

sala gigante alrededor de las 8 de la noche. Después, buscamos posibles lugares para dormir y cocinar. Esto fue un problema ya que a pesar de la enorme área (40m de ancho x 6-10m de alto) había miles de estalactitas en el techo y muchas estaban activas. Así que hubo que buscar un poco para encontrar una zona libre de goteo. Luego bajamos y echamos un vistazo al sifón. Era un lugar lúgubre: el lodo fluía hacia él desde nuestro paso por el arroyo de arriba y tenía una aleta dentada de roca cubierta de barro que sobresalía en él. No parecía en absoluto un proyecto de buceo atractivo y era evidente al instante que no era el río principal del Cheve. Volvimos a la gran cámara y nos pusimos a la tarea de establecer el campamento 7, nuestro hogar para los próximos tres días. Era medianoche cuando nos acostamos, pero nos sentíamos bien al estar allí y no viajar de vuelta al C6 en estado de somnolencia.

Nos despertamos sobre las 11:30 de la mañana del 10 de abril en el campamento más profundo de Cheve, y probablemente el campamento subterráneo más remoto del mundo. Nuestros recursos eran bastante limitados: dos litros de mezcla liofilizada para el desayuno, dos litros de mezcla para la cena; 200 mL de café, un paquete de Tang de horchata, 10 cubos de caldo y quizá 400 mL de mezcla de frutos secos. Nada de queso. Para tres de nosotros. Hubiéramos llevado más, pero esto era lo que permitían las mínimas reservas que quedaban en el C6. Empezamos el día con una limpieza metódica de todo el equipo que teníamos de la subida anterior

that we needed to camp out there to be effective.

Camp 7

Two days later, at 5pm (thanks to some clock shifting from the long trip times) on April 9th, we left C6 with three 35L packs at a leisurely pace for a change. I was wearing AV pants and a long sleeve lightweight fleece top for half the way before ditching the top near the “Autumn Garden”, where Rob used the opportunity to set up a video of us passing through the aragonite. All throughout that area, the rocks were stained a deep umber red. This red/ochre creeped up the stalks of the aragonite, giving them a rare bi-color. We stopped at many places along the way to build Isengards with flagging on top to guide the way—both for us returning and for those newly arriving at C6, where none of them knew the route beyond the Deja Thru breakdown crawl. The entry into Harmony Hall had no flags at all and we unfortunately ran out of that roll of flagging just as we reached the more gentle mud-covered breakdown slope.
We reached the near-flat sand/dirt plain at the bottom of the giant room around 8pm. After that we scoped out possible sleep and kitchen sites. This was a problem since despite the huge area (40m across x 6-10m high) there were thousands of stalactites on the roof and many were active. So it took some searching to find a drip free zone. We then went down and had a look at the sump. It was a dismal place—mud flowed into it from our passage through the streamway above and it had a jagged mud-covered fin of rock project-



The site of Camp 7 at the bottom of Harmony Hall. Despite the flat floor, many of the thousands of small stalactites on the roof had active drips (Sean Lewis photo).

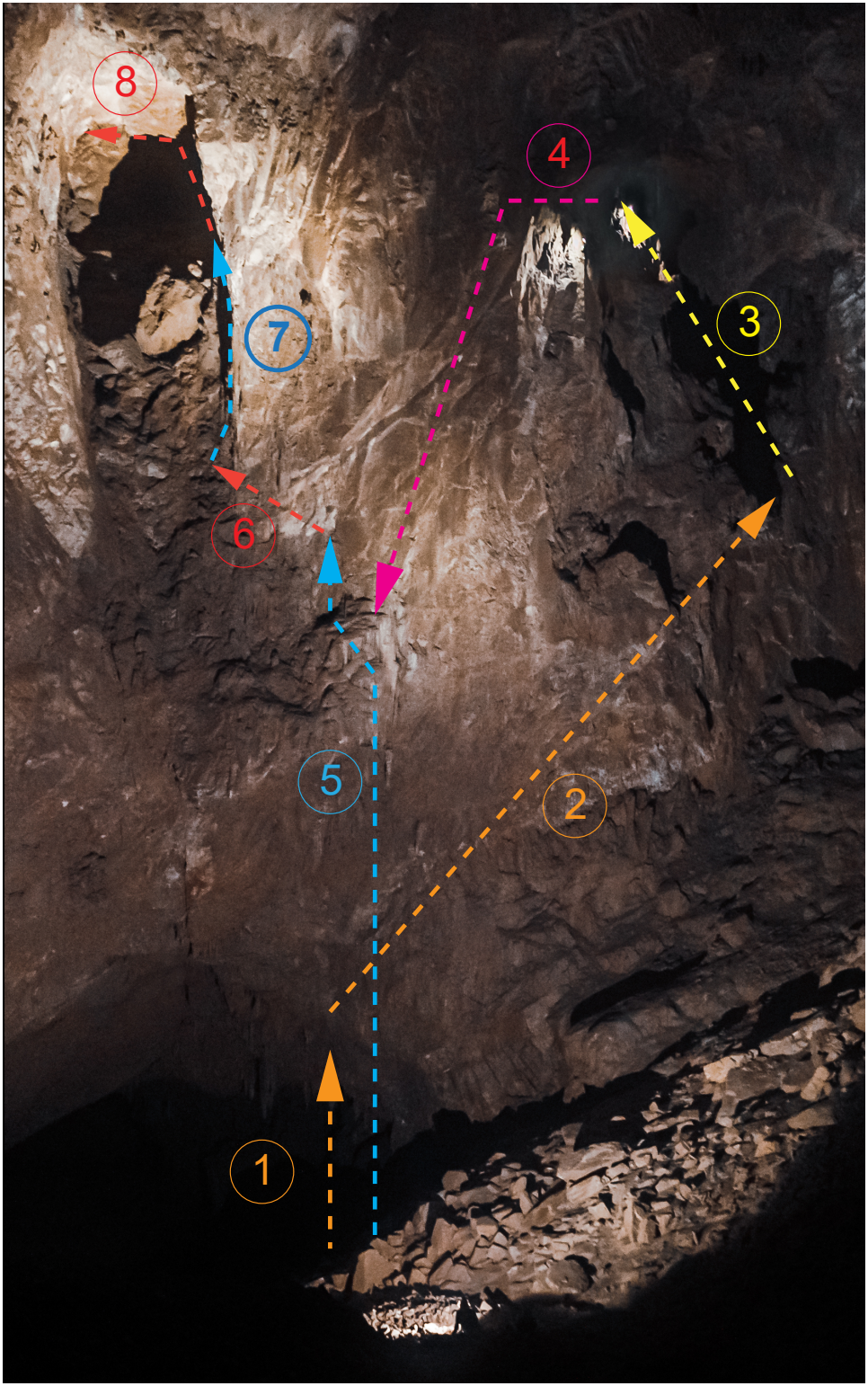
El sitio del Campamento 7 en la parte inferior de Salon de Armonia. A pesar del piso plano, muchas de las miles de pequeñas estalactitas en el techo tenían goteras activas.

y un inventario de lo que habían dejado Colin y Katie. Dispuse la lona que habíamos utilizado anteriormente, con el lado plateado hacia arriba, lo que fue un error, ya que reflejaba nuestras lámparas. Limpiamos la cuerda dinámica y empaquetamos 20 conjuntos de pernos, 8 con maillones. Subimos 50 m de cuerda estática nueva de 9 mm que Gilly había recuperado del depósito de HORJ el 9 de abril. Nos aseguramos en el mismo anclaje que habíamos colocado el día 8, con la esperanza de que los 32 metros de cuerda dinámica de 10,2 mm nos llevaran a un buen punto de aseguramiento. Ascendí por la cuerda en J hasta el anclaje más lejano de Gilly, unos 10 metros en vertical y 10 metros hacia la izquierda en la pared.

A partir de ahí, la ruta era un poco menos lodosa, sobre todo porque estaba en volado. La roca no inspiraba confianza: estaba muy erosionada, fracturada en numerosos lugares

ing into it. It did not at all look like an inviting diving project and it was instantly evident that it was not the main Cheve river. We returned to the big chamber and set ourselves to the task of establishing Camp 7, our home for the next three days. It was midnight by the time we got to bed, but it felt good to be there and not traveling back to C6 in a drowsy state.

We awoke around 11:30am on April 10 in the deepest camp in Cheve, and likely the most remote underground camp in the world. Our


8
4
3
7
6
5
2
1

Opposite page: The climbing saga of Six Shooter Dome. 1) Sean Lewis and Adrian Miguel-Nieto ascend 10 m into a window above a small flowstone waterfall; 2) they discover a passage that branches - the right hand tunnel leads to a second window overlooking Harmony Hall; 3) Katie Graham leads up from the second window to a roof; 4) realizing they are 40 m south of the mystery tunnel Colin MaGee traverses under the roof until running out of bolts and pendulems down and north to a ledge where a desperate anchor is set with Pulse bolts and he rappels out 35 m freefall; 5) Bill Stone ascends to the ledge, lead climbs 5 m and sets a hanging belay; 6) Gilly Elor leads 10 m up and north to an overhung anchor; 7) Bill Stone ascends 20 m up the extremely overhung roof to a large sloping ledge; 8) Gilly Elor leads the final 12 m pitch up a 45 degree mud slope to where the tunnel is blocked by flowstone at the roof. End notes: pitches 1 to 5 were done on very long pushes from C6; pitches 6 to 8 were done from C7 during a 3-day push.

Página opuesta: La saga de la escalada de la Cúpula de Seis Tiradores. 1) Sean Lewis y Adrian Miguel-Nieto ascienden 10 m hacia una ventana sobre una pequeña cascada de travertina; 2) descubren un pasaje que se bifurca: el túnel a la derecha conduce a una segunda ventana que da al Salon de la Armonia; 3) Katie Graham sube desde la segunda ventana hasta un techo; 4) darse cuenta de que están 40 m al sur del misterioso túnel, Colin MaGee atraviesa bajo el techo hasta quedarse sin pernos y él pendula hacia abajo y hacia el norte hasta una cornisa donde se establece un ancla desesperada con pernos Pulse y él hace rappel con una caída libre de 35 m; 5) Bill Stone sube a la cornisa, sube 5 m más y establece un anclaje sólido de tres pernos; 6) Gilly Elor conduce 10 m hacia arriba y hacia el norte hasta un anclaje colgante libre; 7) Bill Stone asciende 20 m por el techo extremadamente voladizo hasta un gran saliente inclinado; 8) Gilly Elor conduce el largo final de 12 m por una pendiente de lodo de 45 grados hasta donde el túnel está bloqueado por travertina en el techo. Notas finales: los tiros 1 al 5 se realizaron en viajes muy largos desde C6; los tiros 6 a 8 se realizaron desde C7 durante un campamento de 3 días.

y cubierta de colada y lodo. Sólo había unos pocos lugares en los que las pruebas de golpeo con martillo producían algo más que un sonido “hueco”. Me dirigí a la ruta que no producía el “hueco”, un camino en zig-zag. Alrededor de 7 pernos en esto, sucedió que estaba bloqueado en la pared con pocas opciones que no sea para rematar. Cometí el error de mirar hacia abajo entre mis piernas. La cuerda dinámica estaba tan cubierta de barro que se confundía con el color de la pared y sólo su movimiento revelaba la cadena de

resources were quite limited: two liters of freeze dried breakfast mix, two liters of dinner mix; 200cc coffee, 1 horchata Tang packet, 10 boullion cubes and maybe 400 cc of trail mix. No cheese. For three of us. We would have carried more, but this was what the minimal stores remaining in C6 allowed. We started the day with a methodical cleaning of all the gear we had from the previous climb and an inventory of what had been left by Colin and Katie. I laid out the tarp we had previously used— silver side up, which was a mistake as it

anillas que se alejaban bajo el voladizo. Debajo había 65 m de negrura. De vez en cuando, una roca suelta se desprendía de la pared y yo me olvidaba de ella mientras me concentraba en tratar de averiguar dónde colocar el siguiente perno, sólo para recordar mi posición dos segundos y medio después, cuando golpeaba el suelo y el eco caía en cascada por la enorme cámara. Este tipo de distracción me llevó fácilmente a una corriente de conciencia en espiral: Estoy en el espacio, clavado a un techo colgante como una araña en total oscuridad a cinco días y medio de la luz del día, a punto de quedarme sin cuerda dinámica y no tengo suficiente cuerda estática para llegar al suelo si algo va mal. Tu cerebro tiene que trabajar horas extras para apartar esas preocupaciones de tu proceso de pensamiento. La escalada se basa en la concentración y la gestión del equipo, así que lo hice.

Muchas veces sólo conseguía 1 m entre pernos debido al extremo voladizo. La tensión iba en aumento y me iba a quedar sin cuerda dinámica: me quedaban menos de 5 m. Por suerte, me sobraron 2 metros. Desgraciadamente, la vista no era la esperada: una repisa inclinada con suelo de lodo de unos 10-12 m de diámetro y una pendiente de lodo que subía 20 m hasta una esquina que giraba a la derecha. El techo parecía ser un lecho de roca más blanco, pero el suelo era todo lodo, no el túnel limpio por encima de las aguas que todos esperaban y, especialmente Corey. Había una grieta plana en el techo en el lado este y todavía era posible que algo convirtiera la esquina allí arriba en

reflected headlamps. We cleaned the dynamic rope and packed 20 bolt sets, 8 with rapides. We brought up 50m of new 9mm static line that Gilly had retrieved from the HORJ depot on April 9th. We set a belay at the same anchor I had set up on the 8th, hoping that the 32m of 10.2mm dynamic rope would get us to a good next belay ledge. I ascended the J hang to Gilly's furthest anchor—some 10m vertically up and 10m out to the left on the wall.

The route from there on was only slightly less muddy, mainly because it was significantly overhung. The rock was not something that instilled confidence—it was highly weathered, fractured in numerous places, and covered in flowstone and mud. There were only a very few places where hammer tap tests produced other than a "bonk" sound. I went where the non-bonk route led up—a zig zag path. About 7 bolts into this, it occurred to me that I was locked on the wall with few options other than to top out. I made the mistake of looking downward between my legs. The dynamic rope was so mud-covered that it blended into the color of the wall and only its movement revealed the string of quickdraws receding under the overhang. Below that was 65 m of black nothing. Every once in a while a loose rock would pull away from the wall and I would forget about it while concentrating on trying to figure where to place the next bolt, only to be reminded of my position two and a half seconds later when it hit the floor and the echo cascaded down the massive chamber. This kind of distraction easily led to a spiraling stream of consciousness: I'm

una falla de desgarre transversal que llevara al este, lo que explicaba el repentino final de la gran sala. Lo más preocupante era que no podía percibir ningún flujo de aire allí arriba. Si no lo había, ¿a dónde iba el aire, porque sin duda podía sentirlo a mi espalda justo antes de entrar en el Salón de la Armonía? No iba a poder responder a esa pregunta ya que estábamos sin cuerda dinámica. El descenso no fue trivial. Después de jalar todo lo que pude de la cuerda dinámica, coloque dos tornillos más y ancle la cuerda al segundo tornillo. Justo después de eso, puse un anclaje de 3 pernos. Fijé la nueva cuerda estática de 9 mm a todos estos pernos y comencé a rapelar, sólo para descubrir que no tenía maillones en mi arnés. Así que volví a la cima donde había colgado todo el equipo, incluyendo el taladro y la bolsa de pernos. También cogí una llave inglesa para probar posibles pernos para fracccionamientos y rapelé por la arista. Desde el perno justo debajo de la orilla, iba en caída libre hasta Gilly. Terminé colgando en el espacio negro a unos 3 metros de la pared después de quitar todas las anillas para cuando estaba a nivel con Gilly. Ella había atado el la cuerda de 9mm a los pernos de la cornisa de aseguramiento -ahora una complicada red de cuerdas y rapeles- para crear un nuevo anclaje en J. Llegamos al suelo alrededor de las 9 de la noche, agotados tanto mental como físicamente. Pero aún no teníamos respuesta a la pregunta principal: ¿el pasaje sigue?

Pasamos una buena hora a la mañana siguiente (11 de abril) limpiando el equipo y montando unos 10 juegos

in space, pinned to an overhung roof like a spider in total darkness five and a half days from daylight, about to run out of dynamic rope and I don't have enough static line to reach the floor if something goes wrong. Your brain has to work overtime to push such preoccupations out of your thought process. Lead climbing is about focus and gear management, so I did that.

Many times I was getting only 1 m between bolts due to the extreme overhang. The tension was building that I was going to run out of dynamic rope—there were less than 5m left. Luckily, I topped out with 2m to spare. Unfortunately, the view was not what had been hoped for: a sloping mud floored ledge about 10-12m in diameter and a mud slope leading up 20m to a right-turning corner. The ceiling seemed to be whiter bedrock, but the floor was all mud, not the above-flood clean tunnel everyone was hoping for and, in Corey's case, expecting. There was a flat crack in the ceiling on the east side and it was still possible that something turned the corner up there into a cross rip fault that would lead east, accounting for the sudden end of the big room. More concerning was that I could sense no air flow up there. If there was none, then where was the air going, because you could certainly feel it at your back just before entering Harmony Hall? I wasn't going to be able to answer that question since we were out of dynamic rope. Descent was not trivial. I set 2 more traverse bolts after pulling up all I could on the dynamic rope before untying it from my harness and clipping it to the second bolt. Just

de pernos junto a la fuente de agua del campamento. Gilly ascendió primero, seguido por Rob. Escalonamos nuestros ascensos para evitar la caída de rocas. En la cima, Gilly dirigió, yo aseguré y Rob filmó. Decidimos utilizar los pernos Pulse para ahorrar anclajes y ella colocó 4 de ellos subiendo por la pared derecha. La escalada no era empinada, tal vez 30 grados, pero el barro nos hizo ser cautelosos dada la caída libre de 70 metros a nuestra izquierda. Llegó a un callejón sin salida 20 m después y cruzó a la pared izquierda donde parecía haber una sección de roca blanca en el techo -el lugar que Corey Hackley había señalado. Sin embargo, esto también era una situación sin salida. Sin viento, sin indicios de una excavación. Había aragonita a lo largo del extremo superior y pequeñas palomitas que cubrían el suelo de colada. Así que eso fue todo... una semana de escalada para descubrir que el agujero en el techo del Salón de la Armonía no seguía. Desde allí realizamos una prospección, cuyo punto culminante fue un único disparo de 56 m desde el borde de la gran bajada para anclar la topografía. Rob había bajado primero para localizar una estación. Utilizamos una hoja de papel blanco como objetivo. La razón por la que la medición fue inferior a 70 m fue que la estación de enlace de Rob estaba bien arriba en la empinada pendiente que va hacia la entrada.

Una vez de vuelta al suelo, nos reagrupamos. Se especulaba que todavía había algo en la pared oeste del Salón de la Armonía, así que salimos con la luz Scurion de Rob. Recorrimos la mayor parte de la

beyond that, I set a 3-bolt anchor. I fixed the new 9mm static rope to all these bolts and began rappelling out, only to discover I had no rapide links on my harness. So, back up to the top where I had hung all the gear including the drill and bolt bag. I also fetched a wrench to test possible rebelay bolts and rappelled over the edge. From the bolt just under the lip, it went free fall all the way to Gilly. I ended up hanging out in black space some 3m from the wall after unclipping all the quick draws by the time I was level with Gilly. She had tied off the 9mm to the bolts at the belay ledge—now a complicated web of ropes and rapides—to create a new J-hang. We reached the floor sometime around 9pm, exhausted both mentally and physically. But we still had no answer to the main question: did the lead go?

We spent a good hour the following morning (April 11th) cleaning gear and assembling around 10 bolt sets over by the camp water source. Gilly then ascended first followed by Rob. We staggered our ascents to avoid rockfall. Up top, Gilly led, I belayed, and Rob filmed. We decided to use the Pulse bolts to save wedge anchors and she set 4 of those going up the right wall. The climb was not steep—maybe 30 degrees, but the mud made us cautious given the 70m freefall just meters to our left. She reached a dead end 20m later then crossed over to the left wall where there appeared to be a white section of ceiling rock—the place that Corey Hackley had pointed out. However, this was also a no go situation. No wind, no suggestion of a dig. There were aragonites right

ladera y no pudimos ver nada fuera de lo normal. Cuando regresamos al campamento, seguí sintiendo que había algo que se nos escapaba y que, de hecho, parecía haber una corriente de aire que se movía hacia el interior. Quemé un poco de papel y observé cómo el humo fluía horizontalmente, con bastante lentitud, más allá del campamento, hacia el túnel del sifón. Al ver esto, caminamos por la llanura hasta donde noté un pasaje que se dirigía hacia el este, más allá del curso de agua que iba al sifón. Caminamos hasta una colada empinada. Había huellas que conducían a él. Adrian perdió poco. Su croquis decía “no sigue” y algún croquis no relevado mostraba un callejón sin salida arriba. Pero se dirigía al este, lo que era realmente sospechoso. Así que a primera hora de la mañana siguiente (12 de abril), subimos hasta allí y nos aseguramos. Era sólo una alcoba sin salida, llena de cortinas de colada y algunos goteos. No había flujo de aire, ni paso. Más tarde comenté este pseudoviento en el C7 y el consenso fue que probablemente se trataba de un remolino creado por el desvío del flujo de aire principal hacia algún otro túnel.

Salimos de C7 con 5 bolsas (4x35L y 1x22L) alrededor de la 1:30 pm del 12 de abril. Caminamos lentamente por la ladera de rocas cubierta de barro del Salón de la Armonía. Nos lamentamos constantemente de no tener una luz primaria de buceo en cuevas para identificar otros pasajes. Nos deteníamos cada 50 ó 100 metros para mirar hacia arriba, divisar el techo y explorar. Hay una curva difícil en el pasaje en XLB33.

along the top end and small popcorn covering the flowstone floor. So that was it . . . a week of climbing to find out that the hole in the roof of Harmony Hall did not go. We surveyed out from there, the highlight of which was a single 56 m shot from the lip of the big drop to tie in the survey. Rob had gone down first to locate a station. We used a white sheet of paper as the target. The reason the measurement was less than 70m was because Rob’s tie-in station was well up on the steep slope going out to the entrance.

Once back on the ground, we regrouped. There was speculation that there was still something on the west wall of Harmony Hall, so off we went with Rob’s Scurion light. We hiked most of the way up the slope and could see nothing out of the ordinary. When we returned to camp, I still felt there was something we were missing and there did, in fact, seem to be some air flow moving inwards. I burned some paper and watched the smoke flow horizontally, quite slowly, past camp, towards the sump tunnel. Seeing this, we walked down the plain to where I noticed a passage heading east beyond the water course going to the sump. We hiked up to a steep flowstone boss. There were tracks leading up to it. Adrian missed little. Their sketch said “no go” and some un-surveyed sketch showed a dead end above. But it was heading east which was really suspicious. So early the following morning (April 12th), we climbed up there and made sure. It was just a dead-end alcove, filled with flowstone draperies and a few drips. No air flow, no going passage. I later

Hay viento allí, soplando. El túnel está limpio, muy alto, sin lodo, y hay marcas blancas de aragonita en los cantos rodados. Una imagen mejorada de esta zona muestra lo que puede ser un posible túnel en el techo. Es probable que sea una escalada de más de 40m para llegar a él. En XLB28 hay un agujero de 5x6m en la pared oeste a unos 12-14 m en roca sólida y limpia. Parece que vale la pena investigarlo, pero eso nunca ocurrió en 2021.

En el cruce de Persiguiendo la Cola, dejamos dos pesadas bolsas llenas de material de escalada y continuamos hacia el C6, hambrientos, sin fuerzas por la falta de comida y con la esperanza de encontrar que se hubiera producido un reabastecimiento en nuestra ausencia. Uno de nosotros vio inmediatamente un bloque de queso manchego de 4 cm de grosor que se había dejado descuidadamente en la roca de la cocina. No hubo mucha discusión. Nos habíamos comido con ganas la mitad cuando uno de nosotros dijo “mejor dejamos el resto, no queremos empezar una guerra”. Es una medida de la lejanía del C6 que, efectivamente, hubo una “guerra” (de palabras) por ese pequeño volumen de queso consumido cuando otros regresaron al campamento más tarde esa noche. Yo había visto cómo estallaban tensiones similares por quién tenía que recargar las baterías de las lámparas. Las baterías primarias de litio que utilizábamos para este fin (recargadas en la cueva) eran preciosas y escasas. Lo suficientemente escasas como para que, en un momento dado, en el C6, varias personas se plantearan la posibilidad de tener

discussed this pseudo wind at C7 and the consensus was that it was probably just an eddy created by the diversion of the main airflow into some other tunnel.

We left C7 with 5 bags (4x35L and 1x22L) around 1:30pm on April 12th. We hiked slowly up the mud-covered boulder slope of Harmony Hall. We constantly lamented not having a cave diving primary light to spot leads. We stopped every 50 or 100m to look up, spot the roof, and scout. There is a hard turn in the passage at XLB33. There is wind there, blowing in. The tunnel is clean, very tall, no mud, and there are white aragonite markings on the boulders. An enhanced image of this area shows what may be a possible tunnel in the roof. It would likely be a 40m+ aid climb to reach it. At XLB28 there is a 5x6m hole in the west wall about 12-14m up in clean solid rock. It seems worth investigating, but that never happened in 2021.

At the Chasing Tail junction, we dropped two heavy bags full of climbing gear and continued on to C6, famished, underpowered from lack of food, and hoping to find that a resupply had taken place in our absence. One of us immediately spied a 4 cm thick block of Manchego cheese that had been left carelessly on the cook rock. There was not much discussion. We had eagerly eaten half of it when one of us said “we better leave the rest, we don’t want to start a war.” It is a measure of the remoteness of C6 that indeed there was a “war” (of words) over that small volume of consumed cheese when others returned to camp later that night. I

que abandonar el campamento para ir a otro más alto que tuviera baterías o, de lo contrario, tendrían que salir de la cueva y perder su posición en el frente.

El viento soplaba con fuerza cuando llegamos: las largas banderas más allá del campamento soplaban realmente cuesta arriba. Todo esto va a alguna parte, y no va al Salón de la Armonía. Llamé a Corey por teléfono y hablamos durante algún tiempo. Estaba convencido de que teníamos que volver a la zona de la estación XKA36 para buscar la continuación norte del túnel “Persiguiendo la cola”. Ambos opinábamos que el viento se divide en la Trifurcación y sigue tanto el túnel Persiguiendo la cola como en el Sendero Luminoso hacia el interior. La teoría adicional era que estos dos vientos hacia el interior volvían a conectarse en el extremo norte de Persiguiendo la cola, lo que explicaría potencialmente por qué el Salón de la Armonía parece ser un callejón sin salida.

El domo XKA36

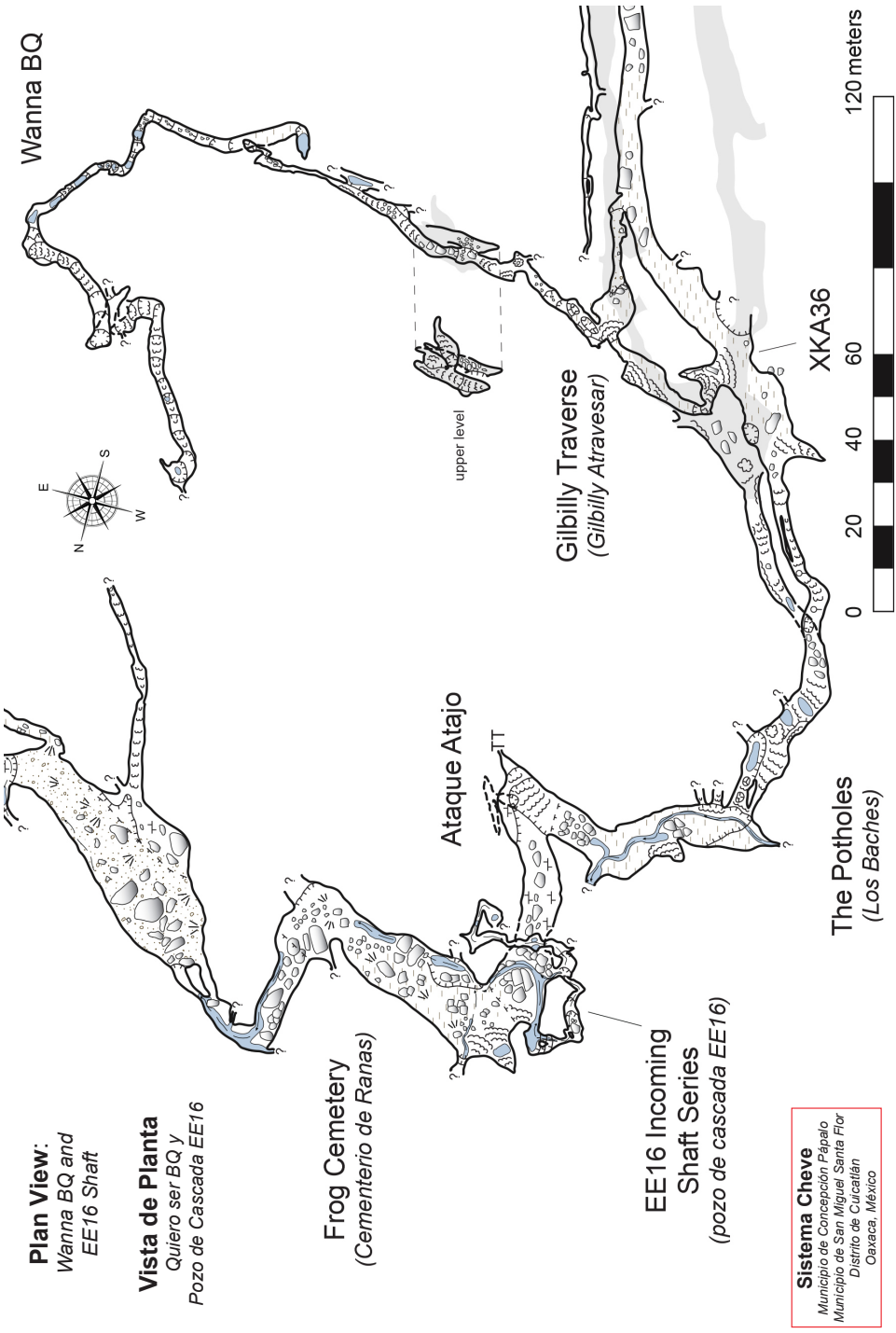
Por consenso, el 13 de abril se convirtió en un día de descanso en el C6. No se puede aguantar mucho la espeleología sin parar. Ese día cabe destacar la llegada a última hora de la tarde de Jeremy Bruns, Ramsés Miranda-Gamboa y Raúl Calderón-Martínez, que acababan de descender del C5.5. Afortunadamente, habían traído un montón de suministros necesarios, incluyendo pernos, cuerda, queso, combustible, Tang y las baterías primarias de litio que utilizamos para la recarga en la cueva. Inmediatamente puse a

had seen similar tensions erupt over who got to recharge their headlamp batteries. The lithium primary batteries we used for this purpose (in-cave recharge) were precious and scarce. Scarce enough that at one point at C6 several people were considering having to leave camp for a higher camp that had batteries or else they would have to exit the cave and lose their position at the front.

The wind was blowing strongly when we arrived—the long flags beyond camp were actually blowing uphill. This is all going somewhere, and it is not going to Harmony Hall. I got Corey on the phone and we talked for some time. He was convinced that we needed to return to the area around station XKA36 to look for a northern continuation of the “Chasing Tail” tunnel. We were both of the opinion that the wind divides at the Trifurcation and follows both the Chasing Tail and Sendero Luminoso tunnels inwards. The further theory was that these two in-blowing winds re-connected at the north end of Chasing Tail, which would potentially explain why Harmony Hall seems to be a dead end cul-de-sac.

The XKA36 Dome

By common consensus April 13 turned into a rest day at C6. You can only take so much non-stop caving. Of particular note that day was the arrival late in the evening of Jeremy Bruns, Ramses Miranda-Gamboa, and Raul Calderon-Martinez, who had just descended from C5.5. They had thankfully brought a lot of needed supplies, including bolts, rope, cheese, fuel, Tang and the


Plan View:
Wanna BQ and
EE16 Shaft
Vista de Planta
Quiero ser BQ y
Pozo de Cascada EE16
Wanna BQ
upper level
Gilbilly Traverse
(Gilbilly Atravesar)
XKA36
Frog Cemetery
(Cementerio de Ranas)
Ataque Atajo
EE16 Incoming
Shaft Series
(pozo de cascada EE16)
The Potholes
(Los Baches)
N
E
S
W
0
20
40
60
120 meters
Sistema Cheve
Municipio de Concepción Pápalo
Municipio de San Miguel Santa Flor
Distrito de Cuicatlán
Oaxaca, México

cargar nuestras tabletas y los DistoX. Ramsés y Raúl volvieron entonces al C5.5, dejando a Jeremy como la única nueva incorporación al equipo del C6.

La mañana del 14 de abril, todo el mundo en el C6 estaba levantado a las 8 de la mañana. Hicimos las maletas para un largo viaje y nos llevamos todos los tornillos que teníamos más 110 m de cuerda nueva de 9 mm. Los ocho (Jeremy Bruns, Max Koether, Vlad Paulik, Abigail Mack, Rob Gower, Gilly Elor, Amy Morton y yo) salimos del campamento a las 10:15 de la mañana. Las cosas fueron bien hasta que llegamos al cruce de la XLB26 con Persiguiendo la cola. Allí, como era de esperar, nos perdimos. Acabamos en un pozo arqueado de tendencia norte con un suelo de lodo plano y un arroyo serpenteante que terminaba en una caída abrupta hacia un gran cañón que descendía de oeste a este. Era una caída de 8 m y era evidente que nadie había bajado por ella. La estación más cercana a esta caída era la XLB68.

No muy lejos del cruce de la EE16, nos topamos con una serie de baches de 3 m de diámetro, profundos y separados. No había ningún armado, a pesar de la extrema exposición. Esta era la ruta “principal” del bucle de Persiguiendo la cola, aunque sólo dos equipos la habían atravesado antes que nosotros. Le eché un largo vistazo y dije: “tenemos que armar esto, ya”. Así lo hicimos, al menos la primera parte. No fue hasta dos días después, armados con cuerda adicional, que Jeremy y Gilly armaron correctamente toda la serie.

Opposite page: plan view map of the Frog Cemetery, EE16 infeeder, and Wanna BQ areas at the northwest end of the Chasing Tail borehole. This area remains one of the least investigated sections of the new cave found in 2021. The area before Frog Cemetery may provide a more suitable site for C7 in the future.

Página opuesta: mapa de vista en planta del Cementerio de Ranas, las cascadas EE16 y las áreas Quiero ser BQ en el extremo noroeste del Tunel Chasing Tail. Esta área sigue siendo una de las secciones menos investigadas de la nueva cueva encontrada en 2021. El área antes del Cementerio de Ranas puede proporcionar un sitio más adecuado para C7 en el futuro.

lithium primary batteries that we used for in-cave recharge. I immediately put our survey tablets and DistoXs on charge. Ramses and Raul then returned to C5.5, leaving Jeremy as the sole new addition to the C6 team.

The morning of April 14th, everyone at C6 was up by 8am. We packed for a long trip and took all the bolts we had plus 110m of new 9mm rope. All eight of us (Jeremy Bruns, Max Koether, Vlad Paulik, Abigail Mack, Rob Gower, Gilly Elor, Amy Morton, and me) were out of camp by 10:15am. Things went well until we got to the XLB26 junction with Chasing Tail. There, almost predictably, we got lost. We ended up in a north-trending wide arched borehole with a flat mud floor and a meandering stream that ended in a sheer drop into a large canyon that descended from west to east. It was an 8 m drop and it was obvious no one had gone down it. The closest station to this drop was XLB68.

Perderse y armar los baches nos costó tiempo y no fue hasta 5 horas después de salir de C6 que finalmente llegamos al domo XKA36.

Lo primero que me llamó la atención de este lugar fue que era una división de drenaje, con todo descendiendo hacia el sur y al norte. Al este había un saliente de colada de 10 m de ancho que subía hacia el domo de Corey. Sólo una franja de 2 m de ancho estaba limpia, el resto tenía una capa de lodo de 1 cm. Teníamos pocos pernos a mano, así que terminé centrándome en los cinco pernos Petzl Pulse que teníamos (el sexto de ellos se había perdido y sólo se reveló más tarde que era el ancla que Colin había utilizado en su escape del domo de los Seis Tiradores). Utilicé ocho anclajes en el primer largo de 12 m. En caso de que te lo preguntes, las cuentas no cuadran. Para conseguirlo, tuve que bajar por la pared para recuperar los pernos Pulse más bajos periódicamente, dejando tres para estar en la cadena en todo momento. El ángulo de ascenso se redujo progresivamente y pude situarme en los peldaños superiores de las escaleras, consiguiendo unos sólidos 2m+ de ascenso por perno. Coloqué dos pernos DFS normales en la cima y Gilly y Rob subieron a la cornisa, un arco en forma de media luna que tenía un fondo sólido y un borde libre de lodo para sentarse. Encendimos todas nuestras luces hacia arriba y, para mi sorpresa y mi cauteloso deleite, parecía un pozo abierto con paredes de roca que caía hacia adentro, no un techo con colada como tantos otros lugares en esta cueva.

Not far beyond the EE16 junction, we hit a series of 3m-diameter deep, separated potholes. There was no rigging, despite the extreme exposure. This was the “main” route to the Chasing Tail loop, although only two teams had traversed it before us. I took a long look at it and said, “we need to rig this, now.” So we did, at least the first part. It was not until two days later, armed with additional rope, that Jeremy and Gilly properly rigged the entire series. Getting lost and rigging the potholes had cost us time and it was not until 5 hours after leaving C6 that we finally arrived at the XKA36 dome.

The first thing to strike me about this location was that it was a drainage divide, with everything descending south and north of this saddle. To the east was a 10m wide flowstone boss going up into Corey’s dome. Only a 2 m wide swath of it was clean—the rest had a 1cm veneer of mud. We had limited bolts on hand so I ended up focusing on the five Petzl Pulse bolts we had (the 6th of these had gone missing and was only later revealed to be the anchor Colin had used on their escape from Six Shooter Dome). I used eight placements on the first 12 m pitch. In case you are wondering, that math doesn’t add up. To achieve this, I had to be lowered down the wall to retrieve the lowest Pulse bolts periodically, leaving three for being in the chain at all times. The ascent angle progressively reduced and I was able to stand in the top etrier rungs, getting a solid 2m+ of ascent per bolt. I set two regular DFS bolts at the top and Gilly and Rob came up to the ledge—a crescent shaped arc that had a solid

Gilly lideró el segundo largo y nos sorprendió escalando en libre la mitad del largo, colocando sólo 3 tornillos para ganar 15 m. Ascendí entonces para encontrarla de pie en un túnel plano para caminar. Entonces me di cuenta de que el viento soplaba. Con fuerza. Ella estaba de pie, sonriendo. Esperamos hasta que Rob ascendió y bajamos por un túnel de 3 metros de ancho con un suelo sorprendentemente plano. Las paredes estaban muy incrustadas con helictitas en el lado sur y una gran colada que comprendía el lado norte. Sin embargo, la mayor sorpresa fue que, 50 m más adelante, había una ventana que daba a una gran cámara, 25 m más abajo, y lo que parecía ser el cañón de un túnel que se adentraba en la distancia, en dirección noreste, es decir, perpendicular al túnel de Persiguiendo la cola. Pero no teníamos cuerda. Descendimos en rappel, dejando las cuerdas fijas para el regreso, y nos dirigimos hacia el sur en el túnel Persiguiendo la cola (habíamos entrado por Sendero Luminoso).

Enseguida quedó claro que muy poca gente había estado en esta sección de la cueva. No había banderas de guía (sólo estaciones de topografía ocasionales) ni cuerdas, a pesar de la presencia de escaladas extremadamente expuestas en tres o cuatro lugares. A continuación, descendimos por el fenomenal tubo elevado freático que descendía 140 m en vertical (en una pendiente de 45 grados) hasta la Trifurcación. Para nuestra sorpresa, Amy y Vlad estaban esperando en el cruce. Su pasaje (100 m antes de la Trifurcación en la pared oeste del túnel) sólo había

bottom and a rim that was mud free to sit on. We shined all our lights upwards and, to my surprise and cautious delight, it looked like an open rock-walled shaft dropping in, not a flowstone-choked roof like so many other places in this cave.

Gilly led the second pitch and surprised us by free climbing over half the pitch, setting only 3 bolts to gain 15m. I ascended then to find her standing in a flat walking tunnel. Then I noticed the wind—blowing in. Strongly. She was just standing there grinning. We waited till Rob ascended then walked down a 3m wide tunnel with a surprisingly flat floor. The walls were heavily encrusted with helictites on the south side and a large flowstone boss comprising the north side. However, the bigger surprise was that, 50m further on, there was a window overlooking a large chamber, 25 m below, and what appeared to be a borehole canyon leading off into the distance, on a northeast heading, which is to say, perpendicular to the Chasing Tail tunnel. But we were out of rope. We rappelled out, leaving the lines fixed for a return, and headed south in the Chasing Tail tunnel (we had come in via Shining Path).

It was immediately clear that very few people had been in this section of the cave. There were no guide flags (only occasional survey markers) and no ropes, despite the presence of extremely exposed climbs in three or four places. Then we descended the phenomenal phreatic lift tube that dropped 140m vertically (on a 45 degree slope) to the Trifurcation. To our surprise, Amy and Vlad were wait-

descendido 35 m y suponía una serie de pequeñas excavaciones. Esperaban encontrar un camino de vuelta al río Cheve. Aunque el último pozo por el que descendieron estaba bloqueado por el relleno de grava, se dirige en la dirección correcta y la estación XAK1 está sólo 33 m en vertical por encima del punto más alto alcanzado en las Olimpiadas en Traje (más allá del sifón 2), aunque a 600 m en horizontal de éste. Eran entonces las 10:45 pm y emprendimos el camino de vuelta al C6, llegando a las 12:06, un viaje de catorce horas. Sólo habíamos comido 3 barritas energéticas cada uno en todo el día y no estábamos ingiriendo suficientes proteínas. Para nuestra agradable sorpresa, había habido otro reabastecimiento de alimentos desde el C5.5 con una nota de Oscar Berrones dirigida, en broma, a la “Punta de la Lanza”. Lo más importante es que habían traído mucha comida que no habíamos visto en mucho tiempo, incluyendo 4 bloques de queso de un kilo que en realidad habían sido empacados en la superficie por Jeremy el 4 de abril y que recién ahora estaban llegando.

Quiero ser BQ

A mediodía del 15 de abril, las ocho almas del C6 discutieron alrededor de la estufa sobre cómo proceder. Estaba claro que este año no íbamos a establecer ningún récord de profundidad. Nuestra prioridad era intentar seguir el viento. Discutimos la ruta de aproximación al XKA36. Aunque habíamos regresado al campamento por la ruta original de Persiguiendo la cola (a través del tubo elevador), nos pareció que el

ing at the junction. Their lead (100m before the Trifurcation on the west wall of the tunnel) had only gone down 35m and involved a series of small digs. They had been hoping to find a way back down to the Cheve river. While the last pit they descended was blocked by gravel fill, it is headed in the right direction and station XAK1 is only 33 m vertically above the highest point reached in the Drysuit Olympics (beyond Sump 2), albeit 600 m horizontally distant from it. It was then 10:45pm and we made our way back to C6, arriving at 12:06am, a fourteen hour trip. We had only eaten 3 energy bars each all day and were not getting enough protein. To our pleasant surprise, there had been another food resupply from C5.5 with a note from Oscar Berrones addressed, jokingly, to the “Tip of the Spear”. Importantly, they had brought a lot of food we had not seen in quite a while including 4 one-kilogram blocks of cheese that had actually been packed on the surface by Jeremy on April 4th and was only now arriving.

Wanna BQ

At noon on April 15th, all eight souls in C6 had a discussion around the cook stove about how to proceed. It was clear we were not going to be setting any depth record this year. Our remaining priority was to attempt to follow the wind. We discussed the approach route to XKA36. While we had returned to camp via the original Chasing Tail route (via the lift tube), we felt the effort too great to turn it into a “trade route”. So we debated route improvements to the Shining Path—Frog Cemetery—XKA



Above: A prime example of a well-constructed "Isengard". This is not just a cairn; it is an engineering marvel and time-conserving practical navigation marker.

Arriba: Un excelente ejemplo de un "Isengard" bien construido. Esto no es solo un mojón; es una maravilla de la ingeniería y un práctico marcador de navegación que ahorra tiempo.

esfuerzo era demasiado grande para convertirla en una "ruta principal". Así que debatimos sobre las mejoras de la ruta Sendero luminoso – Cementerio de ranas – XKA. Jeremy y Gilly se ofrecieron a arreglar adecuadamente la serie de baches que habían causado tantos retrasos el día 14. Max iba a seguirles el rastro y a colocar "Isengards" en la ruta: colocar torres de señalización para marcar claramente el camino y que no hubiera más adivinanzas sobre la ruta. Vlad accedió a investigar el pasaje del cañón en XLB68 y a reunirse más tarde con los demás. La pista de XLB68 era sospechosa. Hay un balcón con vistas a un gran cañón que desciende de izquierda a derecha según se mira. Pero no hay nada que conecte la topografía XLB (Sendero Luminoso). Sería una sorpresa que de alguna manera cruzara por encima o por debajo del Sendero Luminoso, ya que es un túnel muy grande. Amy y Abigail fueron río ar-

route. Jeremy and Gilly volunteered to properly rig the pothole series that had caused such delays on the 14th. Max was going to trail them and "Isengard" the route: putting up flagging towers to clearly mark the path so there would be no more trail guessing. Vlad agreed to investigate the canyon lead at XLB68 and later join the others. The XLB68 lead was suspicious. There is a balcony overlooking a large canyon descending from left to right as you look into it. But nothing like it connects to the XLB (Shining Path) survey. It would

riba para recuperar 90 m de cuerda y un puñado de pernos del fondo de Escape de prisión alrededor de las 4:30 pm y estuvieron de vuelta a las 8pm. Los otros 4 salieron a las 3:30 pm hacia los baches, completaron la tarea de armado y estuvieron de vuelta en el campamento a las 11:30pm. Las negociaciones con el campamento base produjeron un plan en el que Oscar Berrones, Adrian y Víctor Bravo vendrían al C6 (desde el C5.5) a primera hora de la mañana, trayendo kits de dormir ya que el C6 no tenía suficientes para acomodarlos. A continuación, se unirían a nuestro equipo para un empuje centrado en el XKA36.

La mañana del 16 de abril, Oscar, Adrián y Víctor llegaron a las 10:30 horas. Ya éramos 11 en el C6. Nos pusimos en marcha a las 11 de la mañana en varias oleadas. Gilly, Jeremy, Rob, Max y yo íbamos en cabeza, pero los demás nos alcanzaron en el XKA36 cuando nos preparábamos para empezar la topografía. Así que dejamos que nos pasaran para preparar la ventana a la gran sala inexplorada y llamativa más allá de los 2 primeros largos. Cuando me levanté ya estaban en la cámara que habíamos mirado el día anterior y andaban como si no hubiera nada que hacer. Tras una confusa discusión -estaban 25 m por debajo de nosotros y había ecos- se hizo evidente que sólo habían hecho cinco tiros de reconocimiento (XAL) antes de salir al pasaje conocido y conectarse al XKA32. No hay que esperar mucho.

Sin embargo, de vuelta a la cima del pozo, Gilly se dio cuenta, a través de

be a surprise if it somehow crossed over or under Shining Path, since it is such a big tunnel. Amy and Abigail went upstream to retrieve 90m of rope and a handful of bolts from the bottom of the Prison Break around 4:30pm and were back at 8pm. The other 4 had left at 3:30pm for the potholes, completed the rigging task, and were back in camp at 11:30pm. Negotiations with basecamp produced a plan in which Oscar Berrones, Adrian, and Victor Bravo would come to C6 (from C5.5) early in the morning, bringing sleeping kits since C6 did not have enough to accommodate them. They would then join our team for a focused push on XKA36.

The morning of April 16th, Oscar, Adrian, and Victor arrived at 10:30am. There were now 11 of us in C6. We got on the trail at 11am in several waves. Gilly, Jeremy, Rob, Max, and I were in the lead but the others caught us at XKA36 as we were getting ready to begin the survey. So we let them pass us to rig the window into the big, unexplored, beckoning room beyond the first 2 pitches. By the time I got up they were down into the chamber we had gazed down into the previous day and they were walking around as if there were nothing to do. With some confused discussion—they were 25 m below us and there were echoes—it became apparent that they had done just five survey shots (XAL) before they popped out into known passage and connected to XKA32. So much for great expectations.

However, back at the top of the pit, Gilly noticed through the initial win-

la ventana inicial, de que había una segunda ventana al este. Jeremy aseguró mientras ella escalaba 10 m hacia arriba y hacia el norte hasta una cornisa muy decorada que tenía un goteo constante. Ella continuó guiando 15 m a través de una travesía extremadamente expuesta sobre roca rota hasta un túnel horizontal que se dirigía al este. Este nuevo túnel tenía 5 m de diámetro y estaba en el lecho de roca. Todos la seguimos y la exploramos hacia el interior. Dos agujeros abiertos en el suelo por debajo de la travesía conectaban con la sala de abajo en una caída libre de 25 m. El perno de la llave en el centro de la travesía había fracturado la roca y amenazaba con salirse. Por suerte, aguantó, tanto la cuerda como nuestra atención al pasarlo.

Seguimos explorando (la topografía XBH) en un pasaje mayoritariamente horizontal y ligeramente descendente. El viento soplaba en él y le recordó a Jeremy el túnel BQ, mucho más alto en la cueva, que conectaba los túneles principales y antiguos de Cheve con la nueva sección post-2018. Claramente esperaba que nuestro hallazgo fuera a enlazar con la continuación del túnel principal que nos llevaba más allá del Salón de la Armonía y etiquetó con optimismo nuestro nuevo hallazgo "¿Quiero ser BQ?". Cabe destacar que en XBH12 había una abertura en la pared sur con una grieta paralela que se dirigía tanto al este como al oeste. La grieta hacia el este subía de forma pronunciada y tomaba viento (hacia adentro). Continuamos en el túnel principal. A unos 200 metros, llegamos a una fisura irregular que conducía a un túnel más

dow that there was a second window to the east. Jeremy belayed while she aid climbed 10m up and north to a heavily-decorated ledge that had a steady drip. She then continued leading 15 m across an extremely exposed traverse on shattered rock to a horizontal tunnel heading east. This new tunnel was 5 m in diameter and in bedrock. We all followed and surveyed inwards. Two gaping holes in the floor below the traverse connected to the room below in a 25 m free drop. The key bolt in the middle of the traverse had fractured the rock and was threatening to pull out. Luckily, it held, both the rope and our attention when passing it.

We explored onward (the XBH survey) in largely horizontal, slightly descending passage. There was wind blowing into this and it reminded Jeremy of the BQ tunnel, much higher in the cave, that connected the main, old tunnels of Cheve to the new post-2018 section. He was clearly hoping that our find was going to link up to the main borehole continuation leading us beyond Harmony Hall and optimistically labeled our new find "Wanna BQ?". Of particular note, at XBH12 there was an opening in the south wall with a parallel rift heading both east and west. The easterly rift went up steeply and took wind (inward). We continued on in the main tunnel. About 200m into it, we came to a jagged fissure leading up to a larger tunnel, perhaps 6 m wide and 10 m tall. We thought we were onto it then. Although the trend of the passage was initially heading eastwards and upwards on a 15 degree slope we shortly encountered another drainage divide where we entered a

grande, de unos 6 m de ancho y 10 m de alto. Pensamos entonces que habíamos llegado a la meta. Aunque la tendencia del pasaje era inicialmente hacia el este y hacia arriba en una pendiente de 15 grados, pronto nos encontramos con otra división de drenaje en la que entramos en una serie descendente de baches profundos. Jeremy armó en la grieta utilizando pernos Pulse como anclaje principal, ya que no teníamos pernos DFS. Max y yo nos encargamos de la topografía. Luego nos encontramos con caídas más serias en el rango de 10 a 15 m y finalmente nos quedamos sin cuerda y sin pernos alrededor de las 3 de la mañana. Para entonces, el paso se dirigía casi hacia el norte. En el penúltimo paso había una helictita gigante que crecía hacia arriba y tenía un espectacular arbusto de aragonita en la parte superior. En el lugar donde nos detuvimos, estábamos mirando hacia abajo en otro paso de 15 m con el viento soplando. No podíamos hacer mucho más que mirar hacia abajo, preguntándonos si estábamos más al norte que el Salón de la Armonía. Volvimos al C6 a las 5:45 am, un viaje de 18 horas y media, y nos quedamos dormidos a las 7 de la mañana del 17 de abril.

Después de lo que me parecieron muy pocas horas de sueño, me desperté con una charla en la cocina a las 2:20 de la tarde. Cinco personas se habían levantado, pero no los que habían venido del C5.5 la mañana anterior: habían estado despiertos y moviéndose duro durante casi 24 horas seguidas y dormirían el resto del día. Pero el tiempo asignado a mi equipo en el C6 había terminado

Opposite page: 3am in the Wanna BQ tunnel and out of rope. From left: Rob Gower, Bill Stone, and Gilly Elor (Jeremy Bruns photo).

Página opuesta: 3 am en el túnel Quiero ser BQ y sin cuerda. Desde la izquierda: Rob Gower, Bill Stone y Gilly Elor (foto de Jeremy Bruns).

descending series of deep potholes. Jeremy rigged down into the rift using Pulse bolts for primary rigging anchors since we were out of DFS bolts. Max and I shot the survey in. We then encountered more serious drops in the 10 to 15 m range and eventually ran out of both rope and bolts around 3am. The passage was by then heading almost due north. On the second to last pitch there was a giant helictite growing upwards which then had a spectacular aragonite bush on top. Where we stopped we were looking down another 15 m pitch with the wind blowing in. There wasn't much we could do but look down it, wondering if we were further north than Harmony Hall. We got back to C6 at 5:45am, an eighteen and a half hour trip, and fell hard asleep at 7am on April 17th.

After what seemed like far too few hours of sleep, I awoke to chatter in the kitchen at 2:20pm. Five people were up, but not those who had come from C5.5 the previous morning—they had been awake and caving hard for nearly 24 hours straight and would be sleeping the rest of the day. But my team's allotted time at C6 was up and Rob, Gilly, Max and I slowly packed up for a move to C5.5 after just 7 hours sleep in order to allow the next wave of recruits (Adam


©Jeremy Bruns

y Rob, Gilly, Max y yo empacamos lentamente para trasladarnos al C5.5 después de sólo 7 horas de sueño para permitir que la siguiente oleada de reclutas (Adam Byrd, Kristen Anderson y Elliot Guerra-Blackmer) tuviera su intento de encontrar el camino hacia adelante.

Al día siguiente, el equipo de Adrian continuó armando en XBH antes de quedarse también sin cuerda. Volvieron de nuevo el día 20 y el pasaje terminó misteriosamente en una cámara llena de coladas a sólo 30 m de la estación XLK8, un pequeño pasaje lateral al este del Cementerio de Ranas. Y, el proximo día, el equipo de Adrian volvió a XBH12 y subieron el primer largo hasta la base de un segundo largo donde pudieron escuchar un largo eco por encima de ellos. Al recibir esta información en el C3, tuve la sensación de que quizás nuestro trabajo en todas esas escaladas y travesías no había sido en vano. Pero un día más tarde, el equipo de Adam Byrd escaló el último largo y se encontró con una cúpula sin salida que tenía un buen eco.

Entonces, ¿a dónde iba todo ese viento? Esa pregunta nunca tuvo respuesta en 2021. La longitud del viaje desde el C6 era ahora prohibitiva. Para encontrar el camino, usted tiene que despertar, tener una taza de café, y estar en la frontera. Y eso significa un Campamento 7 permanente en algún lugar de la zona más allá de la Trifurcación. De lo contrario, estarás demasiado cansado y desconcentrado por el cansancio y el sudor para ver las pistas y encontrar el camino hacia adelante.

Byrd, Kristen Anderson, and Elliot Guerra-Blackmer) to have their try at finding the way onward.

The following day, Adrian's team continued rigging in XBH before they also ran out of rope. They returned again on the 20th and the lead mysteriously ended at a flowstone-filled chamber just 30 m from station XLK8, a small side passage east of the Frog Cemetery. And, a day later, Adrian's team returned to XBH12 and climbed the first pitch up to the base of a second pitch where they could hear a long echo above them. Upon receiving this information at C3, I had the feeling that perhaps our work in all those climbs and traverses had not been in vain. But the following day, Adam Byrd's team scaled the final pitch only to find a dead-end dome that happened to have a good echo. So where was all that wind going ? That question was never answered in 2021. The trip lengths from C6 were prohibitive now. To find the way on, you have to wake up, have a cup of coffee, and be at the frontier. And that means a permanent Camp 7 out there somewhere in the zone beyond the Trifurcation. Otherwise, you are too tired and unfocused from exhaustion and sweat to see the clues and find the way onward.

Vlad, Amy, and Abigail returned to the XLB68 lead and mapped it until they arrived at a window overlooking the Shining Path borehole. But they had not entered the high level tunnel we had seen when retreating from C7, so that balcony, west-northwest of XLB28, remains an open question.

Vlad, Amy y Abigail volvieron a la pista XLB68 y la topografiaron hasta llegar a una ventana con vistas al Sendero Luminoso. Pero no habían entrado en el túnel de alto nivel que habíamos visto al retirarnos de C7, así que ese balcón, al oeste-noroeste de XLB28, sigue siendo una incógnita.

Epílogo

Era la media tarde del 21 de abril de 2021 cuando salí de la cueva tras 29 días de bajo tierra. En la entrada, no menos de 3 camarógrafos de NatGeo nos estaban filmando y haciendo preguntas. Luego nos siguieron hasta el campamento base, donde había un grupo considerable de personas -encabezadas por un sonriente Mike Frazier que repartía cervezas- y que filmaron. Estaba nublado y sorprendentemente fresco para finales de abril en Cheve. Me recordó que había soplado una implacable brisa fría en la cueva durante todo el trayecto, hasta el punto de que la noche anterior tuve que utilizar dos sacos de dormir en el C1 para mantener el calor. Nadie de los que se quedaron en C6 después de que nos fuéramos encontró el pasaje mágico que conducía fuera del laberinto y más allá del Salón de la Armonía. Sin embargo, el viento continúa, guiado por túneles que, de alguna manera, hemos pasado por alto, a pesar del esfuerzo hercúleo de todos los que tuvieron el privilegio de explorar más allá del C6. Lo que ocurra a continuación dependerá de los resultados del esfuerzo de reconocimiento de 2022. El comodín de la baraja es Cueva Palomora. Si de alguna manera se conecta

Epilog

It was mid-afternoon on April 21st, 2021 when I exited the cave after 29 days down. At the entrance, no fewer than 3 NatGeo cameramen were filming us and asking questions. They then followed us into basecamp where there was a sizable group of people— led by a smiling Mike Frazier passing out beers—which they filmed greeting us. It was overcast and surprisingly cool for late April at Cheve. It reminded me that there had been a relentless cold breeze blowing into the cave the entire way out, so much so that I had had to use two sleeping bags at C1 the previous night to stay warm. No one that remained at C6 after we left found the magic passage leading out of the maze and beyond Harmony Hall. Yet the wind blows onward, guided into tunnels we have somehow missed, despite a herculean effort on the part of all of those that had the privilege of exploring beyond C6. What happens next will depend on the results of the 2022 reconnaissance effort. The wild card in the deck is Cueva Palomora. If it somehow connects into Cheve beyond Harmony Hall, then we have a chance of not only continuing exploration downstream, but also of exploring upwards into known territory through the passage we somehow missed. If that does not happen, then 2023 will involve a major effort from the main Cheve entrance to re-establish C7 and settle in there until we find the way on. On the day they discovered Harmony Hall Adrian Miguel-Nieto had remarked that “Cheve is unstoppable.” I hope he proves to be right.



con Cheve más allá del Salón de la Armonía, entonces tenemos una oportunidad no sólo de continuar la exploración río abajo, sino también de explorar hacia arriba en territorio conocido a través del pasaje que de alguna manera perdimos. Si eso no sucede, entonces 2023 implicará un gran esfuerzo desde la entrada principal de Cheve para restablecer el C7 y establecernos allí hasta que encontremos el camino a seguir. El día que descubrieron el Salón de la Armonía, Adrian Miguel-Nieto comentó que “Cheve es imparable”. Espero que demuestre tener razón.

Above: The final hike back to C6 from Wanna BQ (Sean Lewis photo).

Arriba: La caminata final de regreso a C6 desde Wanna BQ.

11 Es un largo camino hacia abajo



Philip Rykwalder

11 It's a Long Way Down

En la clase de historia de 8º curso de la maestra McGee, recuerdo haber hecho garabatos en un cuaderno mientras la clase se centraba en los antiguos griegos o quizás en los primeros colonos americanos. Dibujé una versión mal entendida de los rebeldes bajando por una serie de fraccionamientos interminable. La espeleología se me había metido en la sangre. A los dieciséis años, me adentré en el mundo vertical y armé todo lo que pude con la técnica de la cuerda indestructible. Simplemente lanzábamos una cuerda por el borde de cualquier pozo que encontráramos y bajábamos. Con el tiempo, mis habilidades crecieron con mi experiencia, y también mi visión. Después de la universidad, fijé mis ambiciones en las cuevas profundas y, por supuesto, quería hacer las más profundas del hemisferio: Huautla y Cheve. Cheve era la más alta de mi lista.

Bev Shade y yo leímos artículos de la Asociación de Estudios de Cuevas de México sobre los primeros días de la exploración de Cheve. Nos fascinaba. No estoy seguro de Bev, pero en ese momento, yo estaba aterrorizado, pero atraído salvajemente por las historias. Más tarde, conocí a Matt Oliphant y Nancy

In Ms. McGee's 8th grade history class, I remember doodling in a notebook while the class focused on the ancient Greeks or perhaps the early American settlers. I drew a poorly understood version of rebelays going down an endless vertical series. Caving had gotten in my blood. At age of sixteen, I entered the vertical world and rigged everything I could with indestructible rope technique. We just threw a rope over the edge of whatever pits we could find and went down. In time, my skills grew with my experience, and so did my vision. After college, I set my ambitions on deep caves, and of course I wanted to do the deepest in the hemisphere—Huautla and Cheve. Cheve was the highest on my list.

Bev Shade and I read Association of Mexican Cave Studies articles about the early days of Cheve exploration. It fascinated us. I'm not sure about Bev, but at the time, I was terrified, yet wildly attracted to the stories. Later, I met Matt Oliphant and Nancy Pistole, some of the early explorers of Sistema Cheve, and listened with enchantment and horror to their stories of the Turbines and other challenging sections of the cave. I knew that I had to go. This is the story of my first visit to the legendary Cheve.

Pistole, algunos de los primeros exploradores del Sistema Cheve, y escuché con encanto y horror sus historias sobre las Turbinas y otras secciones desafiantes de la cueva. Supe que tenía que ir. Esta es la historia de mi primera visita al legendario Sistema Cheve.

Así comienza

Conduje por el este de Texas y escuché la toma de posesión del presidente Biden en la radio. En el Robot Ranch, me reuní con el equipo que se dirigía al sur. Vlad Paulik se subió al coche conmigo y una cadena de camionetas se dirigió en caravana hacia la frontera a través de los largos y calurosos valles desérticos del norte de México. Los halcones se posaron en los cables a la espera de una presa y los vulcanazadores se sentaron en latas de aceite, a la espera del alma desafortunada que necesitaría ayuda. Los cactus de gran tamaño se alzaban sobre caseríos polvorientos. El vehículo de un espeleólogo que iba delante de nosotros sufrió un dramático pinchazo y el constante flujo de buenos samaritanos que se detuvieron para ofrecer su ayuda para cambiar la rueda.

La expedición fue muy estricta en cuanto al uso de máscaras y al distanciamiento social porque ninguno de nosotros quería contagiarse de COVID ni llevarlo a los pequeños pueblos de las montañas rurales. Sólo paramos para cargar gasolina y una vez para dormir. En el hotel en el que nos alojamos en México, un árbol lleno de silenciosas garzas nocturnas nos observaba mientras subíamos por la carretera en busca

So It Begins

I drove through East Texas and listened to President Biden's inauguration on the radio. At the Robot Ranch, I met up with the crew heading south. Vlad Paulik hopped in the car with me and a string of trucks raced south to the border en caravan through the long, hot desert valleys of Northern Mexico. Hawks sat on wires waiting for prey and vulcanazadores sat on oil cans, waiting for the unfortunate soul who would need help. Oversized cacti standing over dusty hamlets whizzed by. A caver's vehicle in front of us got a dramatic flat tire and the steady stream of Good Samaritans who stopped by to offer their help prevented him from actually changing the tire.

The expedition was very strict about wearing masks and social distancing because none of us wanted to get COVID ourselves or bring it to the small villages in the rural mountains. We only stopped for gas and once to sleep. At the hotel we stayed at in Central Mexico, a tree full of silent Night Herons watched us as we walked up the road in search of dinner. Once in Oaxaca, we passed through the village of Cuicatlan, headed up the steep hill towards Concepcion Papalo and then turned for the llano. We opened the thick, steel gate and drove through a very foreign forest in the dark. Pulling my tent out seemed pointless, so I just slept in my car that first night in the llano. Every vehicle carried an allotment of group gear and it made quite a pile. We rummaged through it for stoves, fuel and cook pots and made pasta. The stars were bright points



Above: Tommy Polson (in white chair) conducts the morning meeting in base-camp.

Arriba: Tommy Polson (en una silla blanca) dirige la reunión matutina en el campamento base.

de la cena. Una vez en Oaxaca, pasamos por el pueblo de Cuicatlán, subimos la empinada colina hacia Concepción Pápalo y luego giramos hacia el llano. Abrimos el grueso portón de acero y atravesamos un bosque muy extraño en la oscuridad. Sacar la tienda de campaña parecía inútil, así que esa primera noche en el llano me limité a dormir en el coche. Todos los vehículos llevaban una dotación de material para el grupo y se formó un buen montón. Rebuscamos en él para encontrar estufas, combustible y ollas y preparamos pasta. Las estrellas eran puntos brillantes y mi primera noche en el llano fue increíble y fría.

Por la mañana, empezamos a construir un campamento que soportaría una expedición de cien días. Grandes lonas azules y onduladas se alzaron hacia el cielo y la cocina y los espacios compartidos cobraron vida. Días más tarde, el llano estaba

and my first night in the llano was amazing and cold.

In the morning, we started to build a camp that would support a one hundred day expedition. Big blue, billowy tarps rose to the sky and the kitchen and shared spaces came into existence. Days later, the llano was idyllically dotted with colorful tents, yellow cave packs laid out in a row, and people in puffy jackets set against the wheat-colored grasses. It was a Bob Ross painting flecked with nylon tents. The sky was forever blue and not having cell service was amazing. We formed our group into Quarantine Pods and teams were established to rig, run communications wire and

idílicamente salpicado de tiendas de campaña de colores, mochilas amarillas dispuestas en fila y gente con chamarras sobre la hierba de color trigo. Era un cuadro de Bob Ross salpicado de tiendas de nylon. El cielo era eternamente azul y no tener servicio celular era increíble. Formamos grupos de cuarentena y se establecieron equipos para armadp, pasar el cable de comunicaciones y otras tareas. Se hicieron los preparativos para ingresar a la cueva y se distribuyeron pequeños montones de herrajes plateados y montones de cuerdas amontonadas que en mochilas amarillas. Al día siguiente, entré en Cheve por primera vez.

La Cueva

En el llano, estaba un poco nervioso por entrar en la cueva. Cheve es la duodécima cueva más profunda del mundo y se me revolvió el estómago mientras Tommy Polson, Vlad Paulik y yo hacíamos las maletas para nuestro primer viaje de armado hasta el campamento 1. A la mañana siguiente cargamos con bolsas irracionalmente pesadas hasta la entrada. Las cosas familiares deberían haber encajado dentro de mí, pero todo estaba desorientado. El pasaje era lo suficientemente grande como para albergar un avión Boeing y una brisa fría corría continuamente por él. Mientras me movía por la cueva, la memoria muscular estaba ahí para subir y bajar de la cuerda, pero de alguna manera la cueva se sentía amenazante y muy extraña. Todo parecía estar fuera de lugar en mi cabeza. Me encontraba en un entorno familiar, pero no conseguía encontrar mi ritmo. Mis mochilas

other tasks. Preparations for caving were made and little piles of silver hardware and bunchy mounds of rope were debated over and shoved in yellow cave packs. The next day, I entered Cheve for the first time.

The Cave

In the llano, I was a little nervous about going into the cave. Cheve is the 12th deepest cave in the world and I had stomach flutters while Tommy Polson, Vlad Paulik and I packed for our first trip to rig down to Camp I. We carried unreasonably heavy bags to the entrance the next morning. Familiar things should have been clicking into place inside of me, but everything was disorienting. The passage was big enough to house a Boeing airplane and a cold breeze flowed continuously through it. As I moved through the cave, the muscle memory was there to get on and off rope, but somehow the cave felt menacing and very foreign. Everything felt so out of place in my head. I was in a familiar setting, but I could not get into my groove. My gear-laden bags were grossly overweight and they swung me around at rebelays. Even simple motions were drunkenly executed with the extra equipment. Rigging was slow and I got cold. We finally arrived at C1 and were warmed with a meal and energized with cheese. Cheese solves all problems.

We were joined at C1 by the rest of our rigging team, Mike Frazier, Gilly Elore and Gerardo Morrill (Churris). They camped in the cave that night while Tommy, Vlad and I returned to the surface to bring in another



Above: A view of Camp 1 from across the tunnel. C1 is located in the middle of the Giant's Staircase at the -400 m level.

Arriba: Una vista del Campamento 1 desde el otro lado del túnel. C1 está ubicado en el medio de la Escalera del Gigante en el nivel -400 m.

cargadas de material tenían un gran sobrepeso y me hacían balancearme en los fraccionamientos. Incluso los movimientos más sencillos se ejecutaban de forma embriagadora con el equipo extra. El armado fue lento y me enfrié. Finalmente llegamos al Campamento 1 y nos calentamos con una comida y nos llenamos de energía con queso. El queso resuelve todos los problemas.

En el Campamento 1 se nos unió el resto de nuestro equipo de armado, Mike Frazier, Gilly Elor y Gerardo Morrill (Churris). Esa noche acamparon en la cueva mientras Tommy, Vlad y yo volvíamos a la superficie para traer otra ronda de transporte de equipo al día siguiente. Cuando volvimos a entrar en la cueva al día siguiente, Mike había bajado el Tiro de Saknussemm y estaba armando las Escaleras de Salmón. Mike Frazier llegó a Cheve por primera vez en 1991 y ha armado casi todos los

round of gear the next day. When we reentered the cave the following day, Mike had rigged down Saknuusum's Well and was rigging into the Salmon Ladders. Mike Frazier first came to Cheve in 1991 and has rigged nearly every drop in the cave. He and Churris were rigging in The Turbines while the rest of us brought forward an obscene amount of gear, food and provisions. I carried two bags that day, but they didn't feel as heavy as my one the previous day.

Our initial goal for the trip was to rig down to Camp 2. Additionally, we planned on establishing a tempo-

descensos de la cueva. Él y Churris estaban armando en Las Turbinas mientras los demás llevábamos una cantidad obscena de equipo, comida y provisiones. Ese día llevé dos mochilas, pero no me parecieron tan pesadas como la del día anterior.

Nuestro objetivo inicial para el viaje era armar hasta el Campamento 2. Además, planeamos establecer un campamento temporal o de vivac en Tierra de Sifones que pudiera servir como campamento de reserva para el campamento 2 o como estación de calentamiento/vivac de emergencia en caso de que alguien lo necesitara durante futuros traslados de equipo dentro y fuera de la cueva. La esperanza era que otros miembros de la expedición pudieran empezar a traer comida y equipo para trabajar en las profundidades de la cueva. Teníamos previsto estar bajo tierra entre diez y catorce días.

Seguía sin administrar bien mi energía y me esforzaba bajo el peso de las dos mochilas que llevaba. Mi centro de gravedad estaba desplazado y no conseguía saber dónde estaba ni cómo estar en la cuerda con él. Lo ideal hubiera sido que mi primera introducción al agua de las Turbinas hubiera sido con menos peso, pero eso nunca es un lujo. Pasé bastante frío esperando a que Mike y Churris terminaran de armar las Turbinas y una vez pasados ellos me quedé entumecido hasta el punto de quedar poco atontado. Cuando por fin encontramos un espacio con arena en Tierra de Sifones lo suficientemente grande como para meter 6 exploradores, me quité la ropa mojada y me metí en el saco

Preparing to descend the lower half of Saknussemm's Well. The brown-colored ledge below is steeply inclined and does not interrupt the descent path, which falls free for 105 m (Jean Krejca photo).

Preparándose para descender la mitad inferior del Pozo de Saknussemm. El saliente de color marrón debajo tiene una fuerte inclinación y no interrumpe el camino de descenso, que cae libre durante 105 m..

rary or bivy camp in Sumplands that might serve as an overflow camp for Camp 2 or an emergency warming station/bivy in case someone needed it during future shuttling runs of gear in and out of the cave. The hope was that other expedition members could start bringing in food and gear for working deeper in the cave. We had planned on being underground anywhere from ten to fourteen days.

I was still not managing my energy well and was struggling under the weight of the two cave packs I carried. My center of gravity was shifted and I could not find out where it was or how to be on rope with it. Ideally, my first introduction to the water and rope mele that is the Turbines would have been with less weight, but that's never a luxury. I got quite cold waiting for Mike and Churris to finish rigging the Turbines and once passed them I was numb to the point of being a little stupid. When we ultimately found a piece of sandy passage in Sumplands large enough to cram 6 campers, I peeled off my wet clothes and slid in my sleeping bag to get warm. It took a few hours for me to come back to my senses in our new Sumplands bivy and in that time Mike



de dormir para entrar en calor. Tardé unas horas en volver a la calma en nuestro nuevo vivac de Tierra de Sifones y en ese tiempo Mike Frazier y Vlad Paulik habían cavado y movido un montículo de arena no tan pequeño y habían convertido un lugar rocoso en un campamento plano y alegre. Calentamos agua, cenamos e incluso nos reímos un poco y nos acostamos un poco antes después de un día frío y húmedo.

Inundado

Continuando, subimos por la cuerda del Cañón del Este hasta el Campamento 2. Los seis espeleólogos éramos los primeros en volver a visitar el campamento desde 2019 y tenía un aire de abandono y recuperación. Nos repartimos y reclamamos lugares para dormir e hicimos un inventario de la comida y el equipo que nuestro equipo había traído. En la llamada de las 9:00 PM, transmitimos nuestro inventario de alimentos y equipos al campamento base. Bill Stone mencionó que la superficie había recibido un día completo de lluvia y que seguía cayendo. Deberíamos esperar que los niveles de agua subieran en la cueva. No estaba especialmente preocupado porque la cueva parecía muy grande y estábamos en un pasaje alto y seco sobre el Cañón del Este. Me pareció que estábamos perfectamente seguros.

Esa noche, sin embargo, los niveles de agua subieron en la cueva y el agua parecía entrar por todas partes. El Cañón del Este se convirtió en una bestia ruidosa y atronadora y la pequeña y tibia cascada que

Frazier and Vlad Paulik had dug and moved a not so small mound of sand and turned a rocky spot into a flat, a cheery camp. We heated water, ate dinner and even laughed a little and turned in a little early after a cold, wet day.

Flooded In

Continuing on, we climbed the rope out of the East Gorge up into Camp 2. We six cavers were the first to revisit the camp since 2019 and it had the air of abandonment and reclamation. We spread out and claimed sleeping spots and took inventory of the food and gear our team had brought in. On the 9:00 PM call, we relayed our food and gear inventory to basecamp. Bill Stone mentioned that the surface had received a full day's rain and it was still coming down. We should expect water levels to rise in the cave. I wasn't particularly worried because the cave seemed so big and we were in a high and dry bypass over the East Gorge. It felt like we were perfectly safe.

That night, however, water levels rose in the cave and water seemed to come in from everywhere. The East Gorge turned into a loud, thundering beast and the tepid little waterfall that served as water source for Camp 2 morphed into a torrent and even back flooded part of camp! By 9am the next morning, we had to wade through a long pool and sprint through a waterfall to get to the latrine. The East Gorge was a reminder of the imminent danger. The simple 12 meter drop from Camp 2 back into the Gorge was deemed impassible because of the foaming

servía de fuente de agua para el campamento 2 se transformó en un torrente e incluso volvió a inundar parte del campamento. A las 9 de la mañana del día siguiente, tuvimos que atravesar un largo charco y correr por una cascada para llegar a la letrina. El Cañón del Este fue un recordatorio del peligro inminente. La sencilla caída de 12 metros desde el campamento 2 hasta el cañón se consideró intransitable debido a las espumosas aguas blancas que había debajo. La corta travesía justo aguas arriba de la caída estaba completamente bajo el agua espumosa. Churris y Vlad se dirigieron río abajo para intentar continuar con el armado hacia el Gimnasio de Natación, pero también estaba inundado hasta el punto de ser intransitable. Estábamos atrapados en el Campamento 2 por la inundación río arriba y río abajo. El agua tendría que retroceder para que pudiéramos continuar en cualquier dirección. Nos quedamos temporalmente atrapados en el Campamento 2.

Pasamos un día en nuestros sacos de dormir. Desayunamos y no teníamos nada que hacer más que esperar a que la comida se digiriera y esperar a tener hambre de nuevo. Comer rompía el aburrimiento. Y para ser justos, teníamos quizás una semana de comida a mano (y mucha agua). Estábamos secos y seguros y teníamos comunicación con la superficie. Todo estaba bien, o al menos yo me decía a mí mismo que lo estaba.

Soy una persona muy optimista y puedo encontrar el lado positivo en la mayoría de las situaciones,

white water below. The short traverse just upstream of the drop was completely under the foaming water. Churris and Vlad went downstream to try and continue rigging towards the Swim Gym, but it was also flooded to the point of being impassable. We were pinned in Camp 2 by flooding upstream and down. The water would have to recede in order for us to continue in either direction. We were temporarily stuck in Camp 2.

We passed a day in our sleeping bags. We ate breakfast and had nothing to do but wait for food to digest and wait to get hungry again. Eating broke the boredom. And in full fairness, we had perhaps a week's worth of food on hand (and plenty of water). We were dry and safe and had communications with the surface. Everything was fine, or at least I told myself it was.

I am a very optimistic person and can find the silver lining in most situations, but there was a small part of me that was very uncomfortable being trapped in a cave. Perhaps it was just the first time I've had to deal with the emotions of being trapped, but whatever it was it was unsettling and my notes from that day show that I wanted out of the cave.

By the following morning, we could still hear the East Gorge, but the sound was vastly diminished. We were able to push rope, gear and bags forward and made it past the Swim Gym with no issue. My emotional discomfort evaporated the minute we started moving again. The flood pulse had passed and the cave



Above: Amy Morton organizes bags of bulk food. She is carrying a 10 kg bag of coconut flakes - a food source high in protein and fat, which we included in our underground camp food mixes for extra calories (Bill Stone photo).

Arriba: Amy Morton organiza bolsas de alimentos a granel. Lleva una bolsa de 10 kg de hojuelas de coco, una fuente de alimento rica en proteínas y grasas, que incluimos en nuestras mezclas de alimentos para campamentos subterraneos para obtener calorías adicionales.

pero había una pequeña parte de mí que se sentía muy incómoda al estar atrapada en una cueva. Tal vez era la primera vez que tenía que lidiar con las emociones de estar atrapado, pero fuera lo que fuera, era inquietante y mis notas de ese día muestran que quería salir de la cueva.

A la mañana siguiente, todavía podíamos oír el Cañón del Este, pero el sonido había disminuido mucho. Pudimos empujar la cuerda, el equipo y las bolsas hacia delante y pasamos el Gimnasio de Natación sin problemas. Mi malestar emocional se evaporó en cuanto empezamos a movernos de nuevo. El pulso de la crecida había pasado y la cueva estaba preparada más allá del Gimnasio de Natación. Un tren de espeleólogos y equipos se reunió en la superficie con equipos para establecer campamentos más profundos en la cueva. Cuando las

was rigged past the Swim Gym. A train of cavers and gear assembled on the surface with gear to establish camps deeper in the cave. As bags started entering the cave, we shuttled drills, sleeping bags, cheese and dinner mix from the Sumplands Depot past the Swim Gym. As the gears of the expedition started to turn, we became cogs in the caving machine. After a few days of haul-

mochilas empezaron a entrar en la cueva, transportamos taladros, sacos de dormir, queso y mezcla para la cena desde el depósito de Tierra de Sifones, pasando por el Gimnasio de Natación. Cuando los engranajes de la expedición empezaron a girar, nos convertimos en engranes de la máquina de espeleología. Después de unos días de transportar las mochilas, hubo otra mención de la lluvia desde la superficie. Nuestro grupo había superado con creces nuestros objetivos, y como no queríamos volver a quedar atrapados, Mike Frazier y yo volvimos a la superficie para recuperarnos un poco. Al salir, hicimos una breve escalada artificial desde la cabecera del Tiro Saknussemm, pero nos quedamos sin cuerda antes de poder terminarla. Llevábamos once días bajo tierra cuando vimos por primera vez la luz verde que ingresaba por la entrada. Llevábamos más de una semana acostumbrados a la luz azul y plana de nuestras lámparas frontales y la luz verde era increíble. Inhalamos los olores de la tierra y las plantas y regresamos al campamento en la fresca y nítida mañana.

“No preguntes qué puedes hacer por tu país. Pregunta qué hay para comer.”
- Orson Wells

La comida es una experiencia universal, pero es muy diferente bajo tierra, tanto en amplitud como en significado. Los primeros viajes de la década de 1980 eran en gran parte autogestionados, lo que significa que cada espeleólogo era responsable de transportar su propia comida y suministros para los campamentos

ing cave packs, there was another mention of rain from the surface. Our group had more than exceeded our goals, and not wanting to get flooded in again, Mike Frazier and I returned to the surface to recover a bit. On the way out, we did a short aid climb from the top of Saknussemm’s Well, but ran out of rope before we could finish it. We had been underground for eleven days when we first saw the green light streaming in the entrance. We had been used to the flat, blue light of our headlamps for over a week and the green light was amazing. We inhaled the smells of dirt and plants and plodded back to camp in the cool, sharp morning.

‘Ask not what you can do for your country. Ask what’s for lunch.”
- Orson Wells

Food is a universal experience, but is very different underground both in breadth and meaning. The earliest of trips in the 1980’s were largely self supported meaning that each caver was responsible for carting in their own food and supplies for underground camps. They did not have radios, support cavers, supply lines and the network that we had to push exploration rapidly. Freeze-dried food was even less amazing then and flavors were far more limited. Caving was also a thriftier enterprise and cavers had to do more with less funds. There was certainly not fourty kilograms of cheese in a cooler, I imagine. Convenience and efficiency ranked higher than taste or texture.

In 2021, as progress was made deeper and deeper in the cave, we all rotated doing shifts in the cave

subterráneos. No contaban con radios, espeleólogos de apoyo, líneas de suministro y la red que nosotros tenemos para impulsar la exploración rápidamente. La comida liofilizada era aún menos sorprendente entonces y los sabores eran mucho más limitados. La espeleología también era una empresa más ahorradora y los espeleólogos tenían que hacer más con menos fondos. Desde luego, no había cuarenta kilos de queso en una nevera, imagino. La comodidad y la eficacia eran más importantes que el sabor o la textura.

En 2021, a medida que se avanzaba más y más en la cueva, todos rotábamos haciendo turnos en la cueva y en la superficie. Todos los que hacían un turno en la superficie cuidaban de los que estaban bajo tierra. Para nuestros amigos bajo tierra, hacíamos mezclas para el desayuno y la cena, y con amor llenábamos botellas con salsa, chocolate y queso y lo metíamos todo en las mochilas que iban a los campamentos subterráneos. Usamos cualquier forma que pudiéramos encontrar para condimentar las mezclas de comidas y hacer que la comida fuera más memorable. Para las sorpresas, incluso metimos cocos y fruta fresca. Los espeleólogos, que trabajaban en la oscuridad, contaban cada noche los equipos de exploración y comunicaban las distancias y los descubrimientos. Sus rodillas se hinchaban con el incesante desgaste que supone para las articulaciones. Esperábamos que nuestras entregas de comida trajeran un rayo de sol a sus días, por lo demás difíciles.

and on the surface. Everyone doing a surface shift looked after the folks underground. For our friends underground, we made breakfast and dinner mixes, and for love we filled bottles with salsa, chocolate and cheese and shoved it all in cave packs headed to underground camps. We used any way we could find to spice up the meal mixes and make eating more memorable. For surprises, we even packed coconuts and fresh fruit. The cavers far below laboring in the dark counted rigging gear nightly and reported survey distances and discoveries. Their knees swelled with the non-stop breakdown that pushes joints. We hoped our grocery deliveries brought a ray of sunshine to their otherwise difficult days.

Up top, the surface crew ate massive, elaborate dinners that were the highlight of the day. We made crepes, pasta sauces, chilis en rajas, nutella fondue, chilaquiles, bread in an oven that Steve Gladieux dug into the ground, and dumplings on Chinese New Year with homemade wrappers. For dessert, we roasted plantains in their skins over the fire and burned our fingers peeling them open. Our fingers were sticky and our breaths steamed in the cold of nite. Mogli chopped up a ton of tomatoes and cucumbers and made a Tagalong salad that became a nearly daily staple. A trash bag of dried chilis was produced and we made salsa verde cruda, boiled table salsas, hot salsas and oily salsa macha. Someone sat by the stove for days on end making hundreds of quesadillas on demand. One morning, Maria from Santa Flor came over to the llano and she and her family cooked

En la superficie, el equipo de comía cenas masivas y elaboradas que eran lo mejor del día. Hicimos crepas, pasta con salsas, chiles en rajas, fondue de nutella, chilaquiles, pan en un horno que Steve Gladieux excavó en el suelo y albóndigas en el Año Nuevo chino con envoltorios caseros. De postre, asamos plátanos con cascara sobre el fuego y nos quemamos los dedos al abrirlos. Teníamos los dedos pegados y la respiración humeante en el frío de la noche. Mowgli picó una tonelada de tomates y pepinos e hizo una ensalada Tagalong que se convirtió en un alimento básico casi diario. Con una bolsa de chiles secos hicimos salsa verde cruda, salsas de mesa hervidas, salsas picantes y salsa macha. Alguien se sentaba junto al fogón durante días y días para hacer cientos de quesadillas a pedido. Una mañana, María de Santa Flor vino al llano y ella y su familia cocinaron un enorme desayuno. Teníamos tamales cocidos al fuego, mole, pollo y cosas increíbles. Comimos mole durante días.

Cuando las provisiones de alimentos frescos en la superficie se agotaron, Churris y yo fuimos a Cuicatlán a comprar más en los mercados de allí. Yo había contraído y me había recuperado del COVID meses antes y estaba totalmente vacunado, por lo que probablemente era el que menos riesgo corría de contagiar el virus a los lugareños. Churris tenía un problema de muelas y estaba buscando un dentista y, una vez que llegamos al pueblo, nos separamos. La cocina del campamento nos había dado una lista de alimentos y con ella en la mano me acerqué al

up a massive breakfast spread. We had tamales cooked over the fire, mole, chicken and amazingness. We ate the mole sauce for days.

When fresh food supplies on the surface ran low, Churris and I went to Cuicatlan to buy more from the markets there. I had contracted and recovered from COVID months previous and was fully vaccinated and likely served as the least risk to spreading the virus to locals. Churris had a tooth issue and was seeking a dentist and once we arrived in town we parted ways. The camp kitchen had given us a grocery list and with it in hand I approached the open air market with my mask on.
It was cool and dry in the Cheve sinkhole, but down in Cuicatlan it was sweltering hot and humid. I suffocated in my mask and after surveying the scene selected a larger vendor and handed her my list. We haggled over quantities and prices and then set about packing up boxes of fruit and vegetables I selected. Vendors were selling women's handbags, shoes, herbs, t-shirts, and even car parts. It felt amazing to participate in the local economy. We were ordering a pickup truck's worth of produce every week and it took a few hours to collect it all. My vendor, Luisa, didn't have a few items and I went to nearby stalls and bought avocados and nopalitos. She was having trouble selling coconuts and sold us fifty for five pesos each and a huge bag of pineapples for a song. Later, Churris and I went to a cheese store and we bought two massive bags of fresh cheese. On that first grocery trip, Churris and I came home heroes. That night, we

mercado al aire libre con la máscara puesta.

En la dolina de Cheve estaba fresco y seco, pero en Cuicatlán hacía un calor y una humedad sofocantes. Me asfixié con mi máscara y, tras examinar la escena, elegí a una tienda más grande y le entregué mi lista. Regateamos las cantidades y los precios y luego nos pusimos a empaquetar las cajas de fruta y verdura que había seleccionado. Los vendedores vendían bolsos de mujer, zapatos, hierbas, camisetas e incluso piezas de coche. Se sentía increíble participar en la economía local. Pedíamos una camioneta de productos cada semana y tardábamos unas cuantas horas en recogerlo todo. Mi vendedora, Luisa, no tenía algunos artículos y fui a los puestos cercanos a comprar aguacates y nopalitos. Ella tenía problemas para vender cocos y nos vendió cincuenta por cinco pesos cada uno y una enorme bolsa de piñas por una canción. Más tarde, Churris y yo fuimos a una tienda de quesos y compramos dos enormes bolsas de queso fresco. En ese primer viaje de compras, Churris y yo volvimos a casa como héroes. Esa noche, comimos ensalada de frutas, ¡que estaba increíble! Al final, conseguimos choferes que nos llevaran verduras frescas y suministros al campamento, lo que hizo que la compra fuera muy cómoda.

La vida en la superficie

Cada día tenía un patrón similar. Alrededor de las 7 am me desperté con la escarcha en el suelo y me puse tres capas (chamarra, polar, tercer capa), un gorro caliente,

Opposite page: Bev Shade is (on this day) the voice of "mission control". Her job (like all of us that take turns at this) is to obtain inventories of equipment and food from each camp and then to also obtain lists of requests - which can take the form of a list of needed food, to requests for members of the team to move to a different camp. All movements had to be coordinated because there were a limited number of sleeping kits at each camp. Arriving unexpectedly could mean a very uncomfortable nights sleep, without a sleeping bag.

Pagina opuesta: Bev Shade es (en este día) la voz del "control de la misión". Su trabajo (como todos los que nos turnamos en esto) es obtener inventarios de equipos y alimentos de cada campamento y luego obtener también listas de solicitudes, que pueden tomar la forma de una lista de alimentos necesarios, solicitudes de miembros de que el equipo se traslade a un campamento diferente. Todos los movimientos tenían que estar coordinados porque había un número limitado de kits para dormir en cada campamento. Llegar inesperadamente significó una noche de sueño muy incómoda, sin saco de dormir.

had fruit salad - which was amazing! Ultimately, we arranged drivers to deliver fresh vegetables and supplies to camp, which made the shopping so convenient.

Life Up Top

Each day had a similar pattern. Around 7:00 I woke up with frost on the ground and put on three jackets (puffy, fleece, shell), a warm hat, tights, pants and shoved thick gloves in my pockets. It was a Wisconsin



mallas, pantalones y me metí unos guantes gruesos en los bolsillos. Era la ropa de invierno de Wisconsin para este chico del sur. Tommy era una sombra en la tienda de la cocina y luego había café y la gente se movía con sueño por la cocina. La gente hizo huevos, tacos y algunos tomaron cereales fríos. Después del desayuno, me quedé fuera de la tienda de comunicaciones para la llamada de la mañana y escuché atentamente lo que ocurría bajo tierra.

Cada campamento expuso sus intenciones y necesidades del día, lo que me orientó sobre cómo podía ayudar mejor a la expedición con mi jornada. Una vez identificadas las necesidades del grupo, nos dividimos y empezamos con nuestras tareas. Mis días en la superficie los pasé haciendo mezclas de alimentos, empaquetando queso, metiendo chocolate en bidones de seis litros y encontrando formas ingeniosas de animar a la gente bajo tierra con

winter clothes regalia for this Southern Boy. Tommy was a shadow in the kitchen tent and then there was coffee and folks sleepily bumped around the kitchen. Folks made eggs, tacos and some had cold cereal. After breakfast, I stood outside the comm tent for the morning call and listened intently to the goings on underground.

Each camp stated their day's intents and needs which gave me direction on how I could best help the expedition with my day. Once the group's needs were identified, we split up and started on our chores. My days on the surface were spent making food mixes, packing up cheese, cramming chocolate in six liter Daren Drums and finding clever ways to cheer up folks underground with food. The days all started with a sharp chill, but once the sun shone into the llano it warmed up, and by lunch time we were down to t-shirts, shades and sandals. The grass was

comida. Los días empezaban con un fuerte frío, pero una vez que el sol brillaba en el llano se calentaba, y a la hora de comer ya estábamos en camiseta, gafas de sol y sandalias. La hierba era suave bajo los pies y transportábamos agua, lavábamos botellas, contábamos las herramientas y limpiábamos el equipo. Todo lo que iba bajo tierra recibía un momento de cariño en la superficie para asegurarnos de que funcionaba y luego lo devolvíamos a la oscuridad de la cueva. Estos días eran satisfactorios y la vida se sentía sencilla y cálida.

A media tarde, mis tareas estaban terminadas y había tiempo para leer o dar un pequeño paseo por el bosque. El campamento tiene su limitada biota de pinos y pastos, pero a unos cientos de metros por encima del llano hay un bosque diverso de robles, arbustos, abetos, pinos nuevos, cardos, helechos, orquídeas y más. En el campamento hay bullicio y el sonido de los generadores, pero fuera del campamento los pájaros son curiosos y revolotean para examinarme. Las tardes eran casi universalmente doradas, pero en el momento en que el sol tocaba el horizonte un frío húmedo descendía rápidamente sobre la tierra. La ropa de la mañana volvió a ponerse de una en una y para la cena ya estábamos con toda la ropa de invierno cocinando como montañeros de expedición.

Al vivir en el llano, me centré en la cocina, el equipo y las tiendas de campaña, pero el bosque circundante me llamaba. Bill Stone mencionó que se habían hecho pocas caminatas por la cresta y mencionó

soft underfoot and we hauled water, washed bottles, counted hardware and cleaned equipment. Everything that went underground got a moment of love on the surface to make sure it would work and then we sent it back down into the dark of the cave. These days were satisfying and life felt simple and warm.
By mid afternoon, my chores were complete and there was time to read or go on a short walk in the pine forest. Camp has its limited biota of pines and grasses, but just a few hundred feet above the llano there is a diverse forest of shrub oaks, firs, new pines, thistles, ferns, orchids and more. In camp there is bustle and the sound of generators, but just outside camp the birds are curious and flitter around to examine me. Afternoons were nearly universally golden, but the moment the sun touched the horizon a humid chill descended quickly on the land. The morning clothes came back on one item at a time and by dinner we were back in full winter clothes regalia bustling around cooking like mountaineers on expedition.

Living in the llano, I focused on the kitchen, gear and comm tents, but the surrounding forest called to me. Bill Stone mentioned that little ridge walking had been done and specifically mentioned a large limestone ridge to the north which we named Castle Rock. He pointed out (enticingly) that any entrance on Castle Rock connecting to Cheve would make the system taller, and thus deepen the cave. And finally, one day while helping ferry gear to Snake Pit, I saw Castle Rock for the first time. It was a broad, dark and jagged look-

específicamente una gran cresta de roca caliza al norte que llamamos Castillo de Roca. Señaló (de forma tentadora) que cualquier entrada en Castillo de Roca que conectara con Cheve haría que el sistema fuera más alto y, por tanto, que la cueva fuera más profunda. Y finalmente, un día, mientras ayudaba a transportar el equipo a la Cueva de la Víbora, vi el Castillo de Roca por primera vez. Era una cresta de roca caliza ancha, oscura y de aspecto dentado, situada en el borde de la montaña. La caminata hasta la Cueva de la Víbora era de unas dos horas en cada sentido, y el Castillo de Roca estaba bastante más lejos, pero el verdadero obstáculo era un tramo laberíntico y espinoso. Entre la Cueva de la Víbora y el Castillo de Roca había un valle kárstico poco profundo lleno de un laberinto de grietas, crestas dentadas, acantilados cortos y empinados y una vegetación impenetrablemente densa. Cruzar el valle parecía casi imposible. Estaba claro que tenía cero posibilidades de llegar al Castillo de Roca en un día. Incluso retrocediendo con el GPS el camino de vuelta se volvió confuso y me encontré avanzando, retrocediendo, girando, repitiendo. Obviamente, se necesitaba una ruta para atravesar el valle hasta el Castillo de Roca. En el transcurso de una semana, muchos de los miembros del equipo de superficie colaboraron en la creación de un sendero hasta el Castillo de Roca. Día tras día subimos la colina, cortando la vegetación y marcando nuestro camino. Fue un trabajo agotador.

Tenía muchas ganas de encontrar nuevas cuevas en el Castillo de

ing ridge of limestone sitting on the edge of the mountain. The walk to Snake Pit was perhaps a two hours' walk each way, with Castle Rock a significant way further, but the real obstacle was a mazey, thorny bit. Separating Snake Pit and Castle Rock was a shallow karst valley filled with a labyrinth of crevasses, jagged knife ridges, short steep cliffs and impenetrably dense vegetation. Crossing the valley seemed nearly impossible! It was clear that I had exactly zero chance of getting to Castle Rock in a day. Even retreating by GPS the way back became confusing and I found myself inching forward, retreating, turning, repeating. Obviously, a route was needed to traverse the valley to Castle Rock. Over the course of about a week, many of the surface crew pitched in to make a trail out to Castle Rock. Day after day we climbed up the hill, chopping vegetation and marking our path. It was exhausting work.

I was looking forward to finding new caves on Castle Rock, but my time at Cheve ended before there was time to complete any ridgewalking. After having gone down in the cave, being trapped by floodwaters, helping on the surface, and creating a new trail, the end of my time was upon me. During the first part of my trip, I helped prepare the cave while in the latter stages I would help the folks working underground. I do feel some guilt in not helping with more underground shuttling trips, but I have to remember that I did make up tons of dinner mix, cooked for the masses time and time again and helped where I saw gaps. It felt rewarding to contribute even the seemingly small-

Roca, pero mi tiempo en Cheve terminó antes de que hubiera tiempo para completar cualquier caminata por las crestas. Después de haber bajado a la cueva, quedar atrapado por la inundación, ayudar en la superficie y crear un nuevo sendero, el final de mi tiempo estaba encima. Durante la primera parte de mi viaje, ayudé a preparar la cueva, mientras que en las últimas etapas ayudaba a la gente que trabajaba bajo tierra. Me siento un poco culpable por no haber ayudado con más viajes de transporte subterráneo, pero tengo que recordar que preparé toneladas de mezcla para la cena, cociné para todos una y otra vez y ayudé donde vi huecos. Fue muy gratificante contribuir, incluso en la tarea más pequeña, como llevar 100 kilogramos de verduras frescas a nuestro grupo de espeleólogos en la superficie. Todos formamos parte de este enorme esfuerzo.

La experiencia de la expedición 2021 a Cheve recargó mi alegría por la espeleología. Cheve es una cueva increíble, de categoría mundial en todos los sentidos. Me conmovió y me cambió. Hubo momentos de todo tipo: confianza, duda, paciencia y colaboración. Comencé comentando que Cheve y su desafío como destino ha sido un sueño mío durante mucho tiempo. Lo que encontré allí fue la camaradería de trabajar con compañeros espeleólogos en una tarea compartida, los momentos inspiradores y poderosos que fueron eclipsados por la gente, no por la cueva. La gente de la expedición de 2021 hizo que este viaje fuera inolvidable.

est task like bringing back 100k g of fresh veggies to our ragtag gang of cavers on the surface. We all were part of making this massive endeavor work.

Experiencing the 2021 Cheve expedition recharged my joy of caving. Cheve is an amazing cave - world class on all accounts. It moved and changed me. There were moments of every type - confidence, doubt, patience, and collaboration. I began by remarking that Cheve and its challenge as a destination has been a dream of mine for a long time. What I found there was the camaraderie of working with fellow cavers on a shared task - the inspiring and powerful moments which were eclipsed by the people, not the cave. The people of the 2021 expedition made this trip unforgettable.

Special thanks to Emily P Davis for her edits!

12 Escalando el Atajo del Inyector de Combustible



12 Climbing to Bypass the Fuel Injector Bypass

David Tirado, Max Koether and Jordan Toles

Nota del editor: *desde 1988, los espeleólogos que viajan más allá del Pozo de Saknussemm han maldecido y disfrutado de una serie de cascadas extremadamente húmedas y ruidosas. Estos fueron lo suficientemente notables como para recibir nombres: La Turbina; El Pistón; y El Inyector de Combustible. Durante el primer descenso en marzo de 1988, todos usamos trajes de neopreno. El último de ellos, el tiro del mismo nombre Inyector de Combustible, implicó rapelar directamente a través de toda la fuerza del río Cheve y luego aterrizar en un lago muy profundo de 20 m de largo. Este fue un problema de seguridad suficiente que en 1989 Matt Oliphant amarró una travesía aireada que se conoció como el "Atajo del Inyector de Combustible" para evitar tanto el tiro húmedo como el nado en el lago. El túnel de Atajo del Inyector de Combustible estaba a una altura máxima de 40 m sobre el río en el punto en el que había que descender en rappel hasta el agua para volver a unirse a la ruta que conducía a Tierra de Sifones y Campamento 2. A lo largo de los años, numerosos exploradores han comentado que parecía haber ser algo aún más alto que el desvío, tal vez un túnel grande y antiguo de nivel superior que podría pasar por*

Editor's Note: *Since 1988 cavers traveling beyond Saknussemm's Well have both cursed and enjoyed a series of extremely wet, loud waterfalls. These were notable enough that they were given names: The Turbine; The Piston; and the Fuel Injector. During the first descent in March 1988 we all wore wetsuits. The last of these, the eponymous Fuel Injector pitch, involved rappeling directly through the full force of the Cheve river and then landing in a very deep, 20 m long lake. This was enough of a safety issue that in 1989 Matt Oliphant rigged an airy traverse that became known as the "Fuel Injector Bypass" to avoid both the wet pitch and the lake swim. The Fuel Injector Bypass tunnel ultimatley was as much as 40 m above the river at the point where you had to rappel back down to the water to rejoin the route leading to Sumplands and Camp 2. Over the years numerous explorers have remarked that there appeared to be something even higher than the bypass, perhaps a large, old upper level tunnel that might bypass everything, including the Salmon Ladders, and allow a dry journey from Camp 1 to Camp 2. What follows is a brief account of efforts in 2021 to see what was up in the roof of the big canyon.*

alto todo, incluidas las Escaleras de Salmón, y permitir un viaje seco desde el Campamento 1 al Campamento 2. Lo que sigue es una breve descripción de los esfuerzos en 2021 para ver lo que había en el techo del gran cañón.

El 25 de febrero de 2021, después de explorar una escalada en Peña Negra conocida como la "Fábrica de Palomitas", Claudio Cruz, Max Koether y David Tirado se trasladaron desde el campamento Cartman al vivac de Tierra de Sifones con amplias provisiones de cuerda y material para intentar escalar un ramal por encima del Atajo del Inyector de Gasolina (IG) entre el campamento 1 y el campamento 2. El propósito de esta escalada era investigar un posible atajo alrededor de esta desafiante, húmeda y técnica sección de la cueva. Pudieron localizar y conectar una estación de prospección marcada con carburo en la parte superior del rapel de ~15m en el extremo este del IG y comenzaron una nueva prospección designada como XXM1. Siguiendo la ruta actual río arriba desde la estación de prospección hacia el campamento 1, prosiguieron 50 metros hasta la base de la escalada y se pusieron a trabajar.

Desde la nueva estación de prospección, David ascendió verticalmente 30 metros hasta una zona abierta de 20 metros de ancho por 15 m de alto, aclarando que la ruta actual era la parte inferior de un pasaje en forma de ojo de cerradura. David pudo ver ~40 metros hacia el este (río abajo), descubriendo que el nuevo pasaje seguía la tendencia este-oeste de la grieta de abajo,

Opposite page: Robbie Warke enjoying the taught line traverse on The Turbine during the 2003 diving expedition. The rigging remained identical in 2021. Photo by Bill Stone.

Página opuesta: Robbie Warke disfrutando de la travesía lineal en La Turbina durante la expedición de buceo de 2003. El amarre se mantuvo idéntico en 2021.

On February 25th , 2021, after exploring a climb in Pena Negra known as the "Popcorn Factory" near Fabrica de Palomitas, Claudio Cruz, Max Koether and David Tirado moved from Camp Cartman to the Sumplands Bivy with ample supplies of rope and hardware to attempt an unclimbed high lead above the Fuel Injector Bypass (FIB) between Camp 1 and Camp 2. The purpose of this climb was to investigate a possible alternative bypass around this challenging, wet and technical section of the cave. They were able to locate and tie into a carbide-marked survey station at the top of the ~15m rappel at the east end of the FIB and started a new survey designation XXM1. Following the current route upstream from the survey station towards Camp 1, they surveyed 50m to the base of the climb and set to work.

From the new survey station, David climbed vertically 30m up to an open area that averaged 20m wide by 15m tall, clarifying that the current route was the bottom slit of a keyhole-shaped passage. David could see ~40m to the east (downstream), discovering that the new passage followed the east-west trend of rift below, although the ceiling was



aunque el techo estaba bajando en dirección río abajo. El pasaje era, en general, más ancho y corto a medida que el pasaje seguía la tendencia aguas abajo, y más estrecho y alto a medida que el pasaje seguía la tendencia aguas arriba. Al sur había un área abierta más grande (~40 metros de diámetro) con derrumbe a lo largo de la pared sur. David podía ver claramente rutas a través del derrumbe, incluso desde la distancia. Sin embargo, esta zona no estaba en línea con la tendencia este-oeste de la grieta de abajo, por lo que el equipo no dio prioridad a seguir esta sección.

Al día siguiente, 26 de febrero, el equipo optó por continuar su ascenso en dirección río arriba hacia el campamento 1 (oeste) a lo largo de la repisa a la que David había subido, siguiendo un largo pasaje inclinado cubierto de coladas hacia arriba en un ángulo de aproximadamente 30 grados. Max trepó por esta repisa inclinada durante unos 40 metros hasta un punto en el que sería necesaria una corta travesía para continuar en dirección río arriba. El pasaje río arriba (oeste) parecía prometedor desde aquí y parecía abrirse. Había un espacio de 20 metros entre las paredes norte y sur y un techo ascendente, que parecía prometedor. También desde este punto, había un tubo freático de 7 metros de diámetro que se dirigía al norte y que Max no exploró porque no estaba en línea con la tendencia este-oeste, aunque habría sido muy fácil de continuar.

Al día siguiente, 27 de febrero, Max viajó al llamado informalmente

Opposite page: Arriving at the bottom of The Piston one encounters the Cheve river, which appears through a hole in the wall (Gustavo Vela photo).

Página opuesta: Llegando al pie del tiro El Pistón se encuentra el río Cheve, que asoma por un boquete en el muro.

lowering in the downstream direction. The passage was generally wider and shorter as the passage trended downstream, and narrower and taller as the passage trended upstream. To the south was a larger open area (~40m in diameter) with breakdown along the far southern wall. David could see clear leads through the breakdown, even from a distance. However, this area wasn't in line with the east-west trend of the rift below, so the team did not prioritize following these leads.

The next day, February 26th, the team opted to continue their climb in the upstream direction towards Camp 1 (west) along the shelf that David had climbed onto, following a long, sloping, flowstone-covered passage upwards at a roughly 30 degree angle. Max climbed up this sloped ledge for ~40m to a point where a short traverse would be required to continue in the upstream direction. The upstream (west) lead looked promising from here and appeared to be opening up. There was 20m spacing between the north and south walls and an ascending ceiling, which looked promising. Also from this point, there was a 7m diameter phreatic tube heading north that Max did not push because it wasn't in line with the east-west trend, though

“Campamento 1.Infierno” para encontrar más cuerda y Claudio y David completaron la corta travesía hacia el oeste (río arriba) en la parte superior de la rampa de colada, aproximadamente 45 metros por encima de la ruta principal en la grieta de abajo. Continuaron hacia arriba y hacia el oeste e informaron que el pasaje aguas arriba terminaba en un estrangulamiento horizontal de colada con un pequeño chorro de agua y sin viento, y también un pequeño ramal de 7 metros que terminaba de manera similar. Calcularon que la altura final de la escalada era de aproximadamente 80 m por encima del pasaje principal de abajo. Max tenía la esperanza de ver el tramo final de este pasaje por sí mismo, ya que le parecía muy prometedor desde su punto de vista el día anterior, pero por desgracia el equipo no tuvo la oportunidad de volver, ya que el descubrimiento del Pasaje del Noroeste en el fondo de la cueva hizo necesario que sus energías (y su suministro de equipo de escalada) se dirigieran a otra parte.

Claudio Cruz, Max Koether y David Tirado dejaron la escalada del Atajo del IG armada, sin terminar y sin explorar, dejando objetivos para que los futuros espeleólogos vuelvan y la completen. Un atajo aquí sería útil ya que el pasaje es espacioso y seguir la pendiente del espacio del ojo de la cerradura sería mucho más fácil que las subidas y bajadas de la actual ruta de abajo. El pasaje de abajo (este) es considerable y está en la dirección correcta para un posible atajo alternativo, a pesar del bajo techo, y el gran espacio en el lado más lejano de la grieta hacia

Opposite page: the eponymous Fuel Injector pitch ends at a deep lake. The original route in 1988 went directly through the waterfall. In the present route a 40 m rappel from the bypass lands 10 m downstream from where this photo is taken. The wind and spray from the waterfall is still significant (Gustavo Vela photo).

Página opuesta: el tiro del Inyector de Combustible del mismo nombre termina en un lago profundo. La ruta original en 1988 pasaba directamente por la cascada. En la ruta actual, un rápel de 40 m desde el atajo aterriza 10 m río abajo de donde se toma esta foto. El viento y el rocío de la cascada siguen siendo significativos.

it would have been very easy to pursue.

On the following day, Feb 27th, Max traveled to the informally named “Camp 1.Hell” to find more rope and Claudio and David completed the short westward (upstream) traverse at the top of the flowstone slope, approximately 45m above the main route in the rift below. They continued upward and westward and reported that the upstream passage ended in a horizontal flowstone choke with a small trickle of water and no wind, and also a small 7m offshoot that ended in a similar way. They estimated the final height of the climb was approximately 80m above the main passage below. Max was hopeful to see the final segment of this passage for himself, as he thought it had looked very promising from his vantage the day before, but unfortunately the team did not have the chance to return as the discovery of the Northwest Passage at the bottom



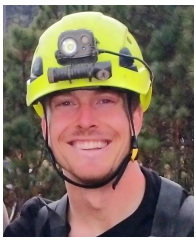
el sur tiene muchos ramales obvios a través del derrumbe que podrían conducir a nuevas áreas. Además, está el tubo freático de 7 metros de diámetro que se dirige al norte esperando que alguien entre en él. Todos los miembros de este equipo consideran que está justificado volver a la escalara del IG en 2023, si el tiempo lo permite.

of the cave necessitated that their energies (and their supply of climbing gear) were directed elsewhere.

Claudio Cruz, Max Koether and David Tirado left the FIB bypass climb rigged, unfinished and unsurveyed, leaving objectives for future expedition members to return and complete. A bypass here would be useful as the passage is spacious and following the slope of the keyhole space would be far easier than the ups-and-downs of the current trade-route below. The downstream (east) lead is sizable and in the right direction for a possible alternative bypass, despite the low ceiling, and the large space on the far side of the rift to the South has many obvious leads through the breakdown that could lead to new areas. Additionally, there is the 7m diameter phreatic tube heading north waiting for someone to walk into it. All team members feel that a return to the FIB is warranted in 2023, time permitting.

13

La punta de la cuchara: el gran descubrimiento en Palomora



Jordan Toles

13

Tip of the Spoon: the Palomora Breakthrough

La tierra cedía bajo mis manos mientras cavaba. Con cada nueva palada de un bote oxidado, con cada carga de la desgastada saca, sabía que estábamos cada vez más cerca de terminar un proyecto que había permanecido abandonado durante décadas. El éxito era inminente y, a medida que la roca y la tierra se amontonaban detrás de mí, podía sentirlo en mi piel como el frío de un estornudo interrumpido. Hacía tiempo que el cansancio se había apoderado de mí, pero el trabajo era demasiado importante, las implicaciones demasiado significativas, como para abandonar mi puesto ahora. Estaba a más de mil metros de profundidad en el Sistema Cheve, una de las cuevas más profundas del mundo, y se me había encomendado la tarea de enterrar la antigua letrina del Campamento 3.

Es una trágica realidad de la espeleología de expedición que los puestos en la "punta de la lanza" son a menudo los más deseables, sin embargo, a los trabajos menos glamurosos se les asignan sistemáticamente las más altas prioridades: transporte de suministros, personal para el campamento base, tareas subterráneas de mantenimiento, todo ello esencial si se va a realizar alguna exploración

The earth gave way beneath my hands as I dug. With each fresh scoop of a rusty pot, each dump of the tattered haul-bag, I knew that we were incrementally closer to finishing a project that had sat neglected for decades. Success was imminent, and as the rock and dirt piled up behind me, I could feel it creeping onto my skin like the chill of an unrealized sneeze. Fatigue had long since set in, but the work was too important, the implications too significant, for me to abandon my post now. I was over a thousand meters deep in Sistema Cheve, one of the world's deepest caves, and I had been tasked with burying the old Camp III latrine.

It's a tragic reality of expedition caving that the positions at the "tip of the spear" are often the most desirable, yet the least glamorous jobs are consistently assigned the highest priorities—hauling supplies, staffing basecamp, subterranean janitorial duties—all essential if any exploration is going to get done at the bottom of the cave whatsoever. Deep caves like Cheve require a tremendous amount of logistical support, which inevitably means that many highly-skilled survey and rigging specialists must consign themselves

en el fondo de la cueva. Las cuevas profundas como Cheve requieren una enorme cantidad de apoyo logístico, lo que inevitablemente significa que muchos especialistas altamente cualificados en armado y topografía deben consignarse a la cadena de suministro para apoyar a un pequeño número de sus cohortes en la frontera (todos ellos habiendo hecho ya más que su cuota de trabajo poco glamoroso). Pero, como decía San Agustín en relación con la servidumbre, fue el orgullo lo que convirtió a los ángeles en demonios y las bolsas llenas de comida lo que convirtió a los hombres y mujeres en ángeles, o algo así.

Ésta era mi tercera expedición al sur de México con el United States Deep Caving Team (USDCT) y era muy consciente de la enorme cantidad de "transporte logístico" que había que hacer más atrás para hacer posible el progreso en la frontera. Después de tantos años en Cheve, todos esperábamos encontrar la cueva más profunda del mundo y seguir adelante con nuestras vidas, así que quería dedicarme a las áreas en las que sabía que sería más útil. Había un montón de espeleólogos estrella bien preparados para la punta (véase la lista del equipo) y yo, a mi vez, era experto transportando suministros, así que dejé claro que quería apoyar a la expedición haciendo el trabajo sucio más atrás en el tiro. Precisamente por eso acabé en el Campamento 3 con Gerardo Morrill y Colin Magee haciendo el trabajo más sucio posible: desinfectar la letrina.

Además de mejorar considerablemente la calidad de nuestras

to the supply chain in order to support a small number of their cohorts at the frontier (all having done more than their fair share of grunt work already). But as Saint Augustine said regarding servitude, it was pride that turned the angels into devils and schelepping bags full of dinner mix that turned men and women into angels—or something like that.

This was my third expedition to Southern Mexico with the United States Deep Caving Team (USDCT) and I was well aware of the massive amount of "logistical transport" that needed to be done farther back in the pipeline to make progress at the frontier possible. After so many years in Cheve, we were all hoping to find the world's deepest cave and move on with our lives, so I wanted to dedicate myself to the areas where I knew that I would be most useful. There were plenty of rockstar cavers well-suited for the tip (see team roster) and I in turn was adept at hauling, so I made it clear that I wanted to support the expedition by doing dirty work further back along the shaft. It was for precisely this reason that I ended up at Camp III with Gerardo Morrill and Colin Magee doing the dirtiest job possible—sanitizing the latrine.

Along with considerably improving the quality of our immediate living conditions, restoring the Camp III latrine to operable status had earned us the first gold star of the expedition—a semi-quantifiable unit of approval from Bill Stone that expressed his supreme satisfaction at the completion of some momentous task. It was quickly pointed out to



Above: a hauling team outside the entrance of Cheve in early February, 2021. From left: Vlad Paulik, Jordan Toles, Colin MaGee, Mike Frazier, Gilly Elor, Mary Hicks, Claudio Cruz-Garcia, Yaz Barragan. Of this team, Toles, Elor, and Hicks would end up being the ones to make the breakthrough in Cueva Palomora in April.

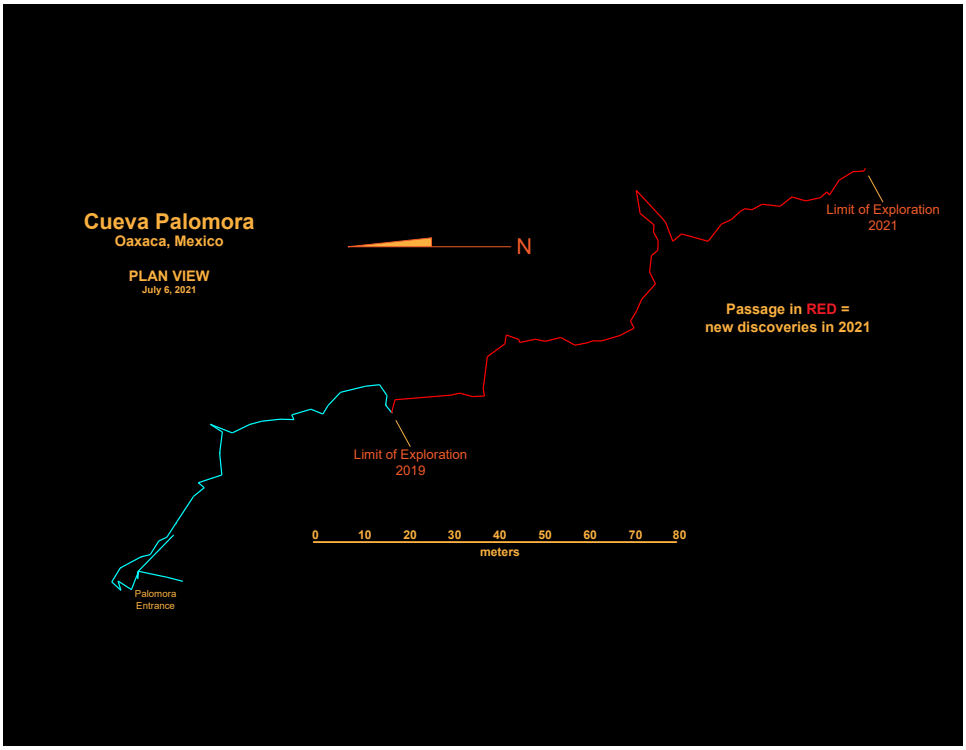
Arriba: un equipo de transporte frente a la entrada de Cheve a principios de febrero de 2021. Desde la izquierda: Vlad Paulik, Jordan Toles, Colin MaGee, Mike Frazier, Gilly Elor, Mary Hicks, Claudio Cruz-Garcia, Yaz Barragan. De este equipo, Toles, Elor y Hicks acabarían siendo los que lograran el avance en Cueva Palomora en abril.

condiciones de vida inmediatas, la restauración de la letrina del Campamento 3 hasta su estado operativo nos había hecho merecedores de la primera estrella de oro de la expedición: una unidad de aprobación semicuantitativa de Bill Stone que expresaba su suprema satisfacción por la realización de alguna tarea trascendental. Sin embargo, nuestro benévolo líder no tardó en darse cuenta de que esos hipotéticos elogios al mérito no se podían ingerir y, por tanto, tenían poco valor para nosotros bajo tierra. Por debajo de los mil metros, el valor de un objeto se basa únicamente en su contenido calórico. Aunque, a decir verdad, ninguno de nosotros tenía un apetito saludable esa noche.

Satisfechos con un trabajo bien hecho y contentos con nuestras ganancias, por poco comestibles que fueran, Colin y Gerardo empaquetaron la comida, la cuerda y el material que necesitaban para otras semanas bajo tierra y siguieron adelante a través de las Vacas Locas, hasta el Campamento 5 y más allá, para comenzar sus heroicos esfuerzos de exploración, mientras que yo

our benevolent leader, however, that such hypothetical commendations of merit could not be ingested and thus were of little value to us underground. Below the thousand meter mark, an object's worth is based solely on its caloric content. Although truthfully, none of us had a healthy appetite that evening.

Satisfied with a job well done and content with our earnings, inedible as they were, Colin and Gerardo packed



Above: a plan view map of Cueva Palomora as of the end of April, 2021.

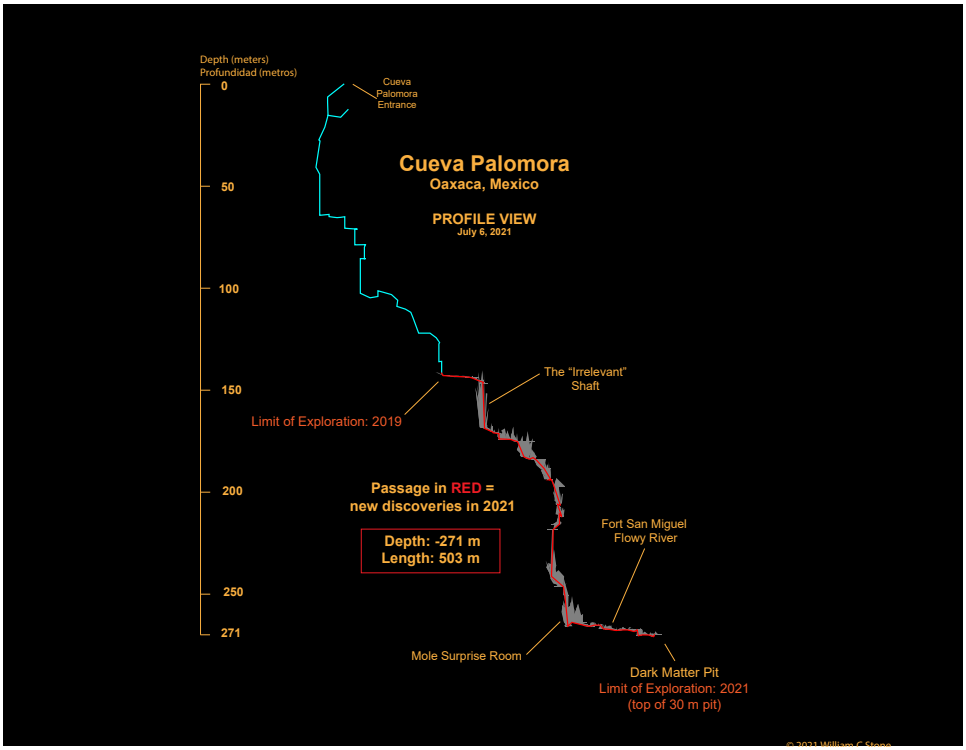
Arriba: un mapa de vista en planta de Cueva Palomora a fines de abril de 2021.

me hice con una pila de contenedores vacíos y me dirigí de nuevo hacia la superficie para seguir transportando suministros a la cueva con la esperanza de ganar más estrellas de oro de Bill, algo que hice con regularidad, y con bastante eficacia, durante los siguientes dos meses y medio. Hasta que me reventé las rodillas.

Una noche, tumbado en el Campamento 2, incapaz de caminar después de haber completado varios días de traslados dobles desde el depósito de Saknussemm, me pregunté qué iba a hacer durante el resto de mi estancia en México. Golpear perpetuamente mis rodillas en el derrumbe durante meses y meses había convertido mis rótulas en pomelos, y parecía que mi capacidad para ganar estrellas de oro había

whatever food, rope and hardware they needed for another several weeks underground and continued onward through the Mad Cows—to Camp V and beyond—to begin their heroic exploration efforts while I wrangled a pile of empty containers and headed back towards the surface to continue hauling supplies into the cave in hopes of earning more gold stars from Bill, which I did regularly, and quite effectively, for the next two and a half months. Until I blew up my knees.

Lying down in Camp II one evening, unable to walk after having com-



Above: a profile view map of Cueva Palomora as of the end of April, 2021. Gray areas on the map represent DistoX2 splay shots, which give an accurate representation of the passage size.

Arriba: un mapa de vista de perfil de Cueva Palomora a fines de abril de 2021. Las áreas grises en el mapa representan tomas separadas de DistoX2, que brindan una representación precisa del tamaño del pasaje.

sido borrada junto con el cartílago de mis articulaciones. Estaba convencido de que mi contribución a la expedición había terminado. Sin embargo, no sabía que la muerte de mis rodillas me permitiría atravesar cojeando otra puerta, al otro lado de la cual había una promesa increíble para la exploración del sistema en su conjunto. Abandonaba por completo la lanza por un lugar en la punta de la cuchara.

Un agradable y soleado día en la superficie, después de que mi compañera espeleóloga Mary Hicks se las arreglara para arrastrarme arduamente fuera de Cheve y comenzara a curarme, la voz de Bill crepitó a través de la radio desde el recién establecido Campamento 6 para informarnos de que la cadena de suministros estaba rozando la insostenibi-

pleted several days of double shuttle runs from the Saknussemm Depot, I wondered what in the world (no pun intended) I was going to do for the remainder of my time in Mexico. Perpetually pounding my knees on breakdown for months on end had turned my patellas into grapefruits, and it seemed that my ability to earn gold stars had been obliterated along

lidad. El límite de la exploración era ahora tan increíblemente remoto que un día de suministros en la frontera estaba costando aproximadamente veinte días de transporte de personal para llegar allí. En otras palabras, la lanza se estaba volviendo demasiado larga para soportar el peso en la punta. Encontrar otra entrada al sistema más cercana al Campamento 6 era una prioridad absoluta, y en la mente de Bill, Cueva Palomora era el lugar donde buscar.

Palomora (también conocida históricamente como Agua Pajarito por algunas lugareñas) era una cueva pequeña y relativamente estrecha en la que los miembros del USDCT llevaban trabajando, sin éxito, desde principios de los años noventa. La cueva contaba con un enorme flujo de aire, pero más allá de eso, su promesa como puerta trasera al sistema era bastante sombría. Era una excavación aparentemente desesperada en algún lugar del espacio geológico muerto entre el Sistema J2 y el Sistema Cheve. Sin embargo, con el límite de la exploración en Cheve ahora poco más de un kilómetro horizontal y menos de trescientos metros verticales del fondo de Palomora, Bill imploró a un pequeño equipo que estableciera un campamento en la cercana aldea de San Miguel Santa Flor y continuara trabajando en el proyecto transgeneracional, prometiendo una saludable recompensa de estrellas de oro para cualquiera que pudiera lograr un avance. La respuesta a su petición fue muy poco entusiasta, excepto por una persona: Mary.

Mary revisó los anticuados informes

with the cartilage in my joints. I was convinced that my contributions to the expedition were over. Little did I know, however, that the death of my knees would allow me to hobble through another door—on the other side of which held incredible promise for the exploration of the system as a whole. I was leaving the spear entirely for a spot at the tip of the spoon.

One pleasant and sunny day on the surface after my caving companion Mary Hicks had managed to arduously drag me out of Cheve and begin nursing me back to health, Bill's voice crackled over the radio from the newly-established Camp VI to inform us that the supply chain was bordering on unsustainability. The limit of exploration was now so incredibly remote that one day's worth of supplies at the frontier was costing approximately twenty personnel days of shuttling to get it there. In other words, the spear was becoming too long to support the weight at the tip. Finding another entrance to the system closer to Camp VI was a top priority, and in Bill's mind, Cueva Palomora was the place to look.

Palomora (also historically known as Agua Pajarito by some locals) was a small, relatively tight cave that members of the USDCT had been working on, without success, since the early 1990's. The cave boasted a tremendous amount of airflow, but beyond that, its promise as a backdoor to the system was fairly dismal. It was a seemingly hopeless dig somewhere out in dead geologic space between Sistema J2 and Sistema Cheve. However, with the

de viaje de Palomora y sugirió que los dos emprendiéramos el proyecto. Las rodillas de ambos estaban destrozadas por el transporte de suministros, y como la cueva corta consistía en su mayor parte en trabajos verticales con cuerdas (que son mucho más fáciles para las articulaciones de las rodillas que el interminable caminar sobre el derrumbe), pensó que sería una forma significativa de seguir contribuyendo a la expedición. Además, ella sabía lo mucho que yo había llegado a subsistir con las estrellas de oro de Bill. Ella tenía un argumento convincente, así que unos días más tarde cargamos nuestro equipo en la parte trasera de la infame camioneta de Mike Frazier, el Fantasma Verde, y nos lanzamos a toda velocidad por las polvorientas carreteras de tierra que conducen a Santa Flor.

A pesar de nuestro entusiasmo inicial, mis primeras impresiones sobre Palomora no fueron favorables. Un breve viaje de reconocimiento (que no estuvo exento de pequeños contratiempos) reveló que la cueva era, en efecto, muy estrecha y estaba algo infestada tanto de grandes arácnidos como de zapatos de mujer. Yo estaba poco impresionado, por no decir nada. Pero Mary estaba muy emocionada. La roca de la cueva era hermosa, y consistía en capas alternas de piedra caliza rosada y blanquecina suavemente pulida, y se apresuró a señalar que completar la excavación podría significar eludir la totalidad de Cheve por encima del campamento 6. Palas en mano, ahora estábamos literalmente en la "punta de la cuchara". Sabiendo que tenía razón, pero aún reticente, me

limit of exploration in Cheve now just over a horizontal kilometer and less than three hundred vertical meters away from the bottom of Palomora, Bill implored a small team to set up camp in the nearby village of San Miguel Santa Flor and continue working on the trans-generational project, promising a healthy reward of gold stars for anyone who could pull off a breakthrough. The response to his request was largely ill-enthused, except by one individual—Mary.

Mary poured over the antiquated trip reports for Palomora and suggested that the two of us take on the project. Both of our knees were shot from hauling, and since the short cave consisted mostly of vertical rope-work (which is much easier on knee joints than the endless trudging over breakdown), she figured that this would be a meaningful way for us to continue contributing to the expedition. Besides, she knew how much I had come to subsist on Bill's gold stars. She made a compelling case, so a few days later we loaded our gear into the back of Mike Fraziers infamous truck The Green Ghost and sped down the dusty, washboarded roads leading towards Santa Flor.

Despite our initial enthusiasm, my first impressions of Palomora were not favorable. A brief recon trip (which was not without its minor mishaps) revealed that the cave was indeed very tight and somewhat infested with both large arachnids and womens' shoes. I was unimpressed, to say the least. But Mary was very excited. The rock in the cave was beautiful, consisting of alternating layers of smoothly-polished pink and

uní a Mary, junto con la organizadora de la expedición, Bev Shade, en nuestro primer viaje al fondo de Palomora para comenzar nuestros esfuerzos de excavación.

El primer día de excavación fue tan lento y desmoralizante como esperaba. La forma de la excavación era una fina fractura horizontal en la pared en la que se podía ganar terreno con un martillo y un cincel y hacer un progreso infinitesimal removiendo las capas de roca. Sin duda, iba a ser un mes largo. Después de ocho horas de tedioso movimiento de rocas y de abrir grietas, Bev, Mary y yo decidimos dar por terminado el día y volver a la superficie. Ascendimos por los estrechos pozos en forma de chimenea en sucesión estratigráfica. Sin embargo, a unos tres largos verticales de la entrada, nos dimos cuenta de que algo iba mal: la cueva se llenaba de un penetrante aroma a humo. Curiosa, Mary trepó por las cuerdas restantes hasta el tiro de entrada, donde observó cómo caían brasas rojas en la cueva.

“Um, Bev,” llamó detrás de ella. “Hay fuego en la superficie”.

Al parecer, a pesar de nuestros esfuerzos por conseguir los permisos adecuados de los propietarios, los agricultores locales que arrendaban la tierra no habían recibido el aviso de que habría un equipo trabajando en la cueva y habían prendido fuego a la selva para despejar el campo para la siembra. Bev, que tenía más experiencia que nosotros en este tipo de cosas, salió de la cueva y se adentró en el infierno, mientras que Mary y yo nos retiramos más abajo

off-white limestone, and she was quick to point out that completing the dig could mean bypassing the entirety of Cheve above Camp VI. Shovels in hand, we were now quite literally the “tip of the spoon.” Knowing she was right, but still reluctant, I joined Mary, along with expedition organizer Bev Shade, on our first trip to the bottom of Palomora to begin our digging efforts.

The first day of digging was as slow and demoralizing as I expected. The dig face was a thin, horizontal fracture in the wall that one could gain purchase on with a hammer and chisel and make infinitesimal progress by chipping away at the bedding plane. It was, undoubtedly, going to be a long month. After a full eight hours of tedious rock moving and crack chipping, Bev, Mary and I decided to call it a day and head back to the surface. We ascended the narrow, chimney-like shafts upwards in stratigraphic succession. However, about three vertical pitches from the entrance, we noticed that something was awry—the cave was filled with the pungent aroma of smoke. Curious, Mary climbed the remaining ropes to the entrance pit, whereby she observed red embers falling into the cave.

“Um, Bev,” she called behind her. “The surface is on fire.”

Apparently, despite our best efforts to secure adequate permissions from the landowners, the local farmers who leased the land had failed to receive notice that there would be a team working in the cave and had set the jungle on fire to clear the field for

por las cuerdas para encontrar un remanso de aire fresco.

Después de que salió, sin saber nada de Bev, nuestra imaginación se desbordó. Si la corriente de aire de la cueva cambiaba de dirección y empezaba a aspirar humo, seríamos presa fácil. ¿Y qué había sido de Bev? En mi mente aparecieron terribles visiones de Bev corriendo a través de un arbusto tras otro en llamas, espantando las llamas mientras avanzaba a trompicones hacia la seguridad. Después de una media hora, acordamos que el humo no iba a empeorar y que deberíamos huir. Tomamos las últimas bocanadas de aire fresco y empezamos a subir.

Ascendimos por la última cuerda y salimos a un paisaje carbonizado y postapocalíptico, tan diferente de la exuberante selva que habíamos dejado esa misma mañana. Para nuestro alivio, el fuego ya había pasado. Sin embargo, un tipo diferente de calor estaba ardiendo. Bev, que había estado esperando pacientemente en la entrada a que nos uniéramos a ella, estaba rodeada por un enérgico grupo de apuestos y jóvenes trabajadores agrícolas. Se alegraron audiblemente al descubrir a una segunda mujer cuando Mary asomó la cabeza por la entrada. Cuando se enteraron de que el tercer miembro de nuestro equipo era un hombre (yo), se ofrecieron con sonrisas radiantes a lanzar piedras a la cueva. Bev rechazó educadamente su oferta, así como sus numerosas propuestas de matrimonio.
Nos despedimos de los agricultores, cortamos el extremo ennegrecido de nuestra cuerda de lo que quedaba

planting. Bev, having more experience with these sorts of things than we did, clambered out of the cave into the inferno while Mary and I retreated lower down the ropes to find a haven of fresh air.

Seemingly stranded, and with no word from Bev, our imaginations went wild. If the airflow in the cave changed directions and began sucking smoke, we would be sitting ducks. And what had become of Bev? Terrible visions flashed before my mind's eye of Bev running through bush after flaming bush, swatting away the flames as she stumbled forward towards safety. After perhaps half an hour, we agreed that the smoke wasn't getting any worse and that we might as well make a run for it. We took our last breaths of fresh air and started climbing.

We ascended the final rope and emerged into a charred, post-apocalyptic landscape, so different from the lush jungle we had left earlier that morning. To our relief, the fire had already passed. However, a different kind of heat was smoldering. Bev, who had been waiting patiently at the entrance for us to join her, was surrounded by an energetic group of handsome, young farm workers. They were audibly pleased to discover a second female as Mary poked her head out of the entrance. When they learned that the third member of our team was a man (me), they offered with beaming smiles to throw rocks into the cave. Bev politely declined their offer, as well their numerous proposals for marriage.



del árbol que habíamos usado como anclaje y nos retiramos al pueblo. A nuestra llegada, como la mayoría de las noches en Santa Flor, nos recibió una abundante comida preparada por nuestra amable anfitriona, Mary Arroyo, la propietaria de Mary's Commodore, la tienda/casa de varios niveles donde nos alojábamos. Las tortillas frescas prensadas a mano y los frijoles y calabazas recién cosechados fueron suficientes para reanimar mi alma cada noche para otro día de excavación. Nos sentábamos alrededor de la mesa y contábamos historias, nos reíamos con la familia, nos bebíamos una cerveza más cada uno y nos íbamos rápidamente a la cama para poder volver a hacerlo todo al día siguiente. Todavía quedaba mucho trabajo por hacer, e incluso con el fuego, aún no estábamos quemados.

Mary y yo continuamos excavando durante varias semanas más, cada día haciendo pequeños progresos horizontales a lo largo de la fisura. Apuntábamos a una pequeña mancha de negrura en el fondo de la fisura. Algunos días teníamos el lujo de contar con la ayuda de una tercera persona, como Bev, Mowgli o el altísimo Bryce Smith, apodado "Dos Metros" por la familia Arroyo, otros días éramos sólo Mary y yo, pero la rutina era siempre la misma: cincelar, martillar, mover las rocas, repetir. Empezaba a parecer que tendrían que pasar diez años antes de que hiciéramos un avance. Sin embargo, todo cambió un día en el que estaba picando el techo. La roca que tenía encima había y ahora era concreción y vi que un espacio negro se asomaba por una pequeña grieta

Opposite page: Mary Hicks ascends the largest pitch (18 m) in the previously known section of Cueva Palomora (Mary Hicks photo).

Página opuesta: Mary Hicks asciende el mayor largo (18 m) en el tramo previamente conocido de Cueva Palomora.

We said our goodbyes to the farmers, cut the blackened end of our rope from what was left of the tree anchor and retreated back to the village. We were greeted upon arrival, as we were most nights in Santa Flor, by a lavish meal prepared by our gracious host, Mary Arroyo, the owner of Mary's Commodore, the multi-level store/home where we were staying. The fresh, hand-pressed tortillas and recently-harvested beans and squash were enough to revive my soul each night for another day of digging. We sat around the table and told stories, laughed with the family, drank an extra cerveza each and promptly went to bed so we could do it all again the next day. There was still a lot of work to be done, and even with the fire, we weren't burnt out quite yet.

Mary and I continued digging for another several weeks, each day making small amounts of horizontal progress along the crack. We were aiming for a small spec of blackness at the back of the fissure. Some days we had the luxury of a third person to help us out like Bev, Mowgli or the super tall Bryce Smith, who was nicknamed "Dos Metros" by the Arroyo family, other days it was just Mary and me, but the routine was always the same: chisel, hammer, move rocks, repeat. It was beginning to



a mi izquierda. Abandoné mi trayectoria de excavación actual y golpeé una grieta interesante justo encima de la grieta -WHACK-. De repente, todo el techo se derrumbó aproximadamente cinco pies delante de mí, abriendo un pasaje con estalactitas en una habitación virgen. Como la abertura era demasiado estrecha para mí, llamé a Mary, que rápidamente pasó junto a mí y se coló en la pequeña cámara. Esperaba que la sala se acabara a los pocos metros, hasta que Mary lanzó un fuerte grito que provocó un eco escalofriante en un pozo muy grande situado frente a ella.

Estábamos extasiados. Al día siguiente, volvimos con una mochila llena de cuerda y descendimos el pozo de treinta metros nunca visto. Era mucho más grande que cualquier otro pasaje de Palomora. Parecía que la cueva se estaba abriendo, y los pasajes que había por delante parecían muy prometedoras. Atravesamos una serie de cañones estrechos y que hacen sufrir al cuerpo hasta llegar a otro gran pozo. Otro grito, otro eco. Nos alegramos. Después de casi treinta años, la excavación había sido realizada.

Sin embargo, quedaba un problema. No teníamos ni bocadillos ni equipo y ni Mary ni yo éramos muy versados en el arte de topografiar. Necesitábamos refuerzos, más tornillos y mucha, mucha cuerda. Corrimos de vuelta al campamento base para dar la noticia. Bill, al enterarse de nuestro éxito, nos concedió cinco estrellas de oro a cada uno. Cinco. Eso era más de lo que había dado a nadie hasta ahora en la expedición.

Opposite page: Jordan Toles ascends the "Irrelevant Shaft" in Cueva Palomora. This is the first deep pit (25 m) in the new discoveries of 2021 (Mary Hicks photo).

Página opuesta: Jordan Toles asciende por el "Pozo Irrelevante" en Cueva Palomora. Este es el primer tiro profundo (25 m) en los nuevos descubrimientos de 2021.

seem like it might take ten years before we made a breakthrough. However, that all changed one day as I was chipping away at the ceiling. The rock above me had changed from bedrock to flowstone and I noticed black space peeking through a small crack off to my front left. I abandoned my current digging trajectory and hit a juicy looking crack directly above the crack—WHACK. Suddenly, the entire ceiling collapsed for about five feet in front of me, opening a stalactite-choked passage into a virgin room. Since the opening was much too tight for me to fit through, I called back to Mary who quickly scrambled past me and squeezed into the small chamber. I fully expected the room to end after just a few meters until Mary whooped loudly, sending a bone-chilling echo down a very large pit somewhere in front of her.

We were ecstatic. The next day, we returned with a pack full of rope and descended the never-before-seen thirty meter pit. It was much larger in size than any passage thus far in Palomora. The cave, it seemed, was opening up, and the leads ahead looked very promising. We traversed a series of narrow, body-contorting canyons to another large pit. Another whoop, another echo. We cheered

Una nueva entrada al sistema podría cambiar todo el juego. Nos concedió todos los recursos que necesitáramos (incluido el acceso a la reserva secreta de tabletas de chocolate en la consola central de su vehículo) y nos ordenó que fuéramos a traer a casa el tocino. Acompañados por la física convertido en super-espeleóloga Gilly Elor, que había sido convocada desde las profundidades de Cheve sólo para la ocasión, nos subimos a un camión con Yazmín Barragán al volante y, una vez más, bajamos corriendo la montaña hacia Santa Flor.

Los dos primeros días de vuelta a Palomora, Mary, Gilly y yo descendimos otros cuatro tiros vírgenes, duplicando con creces la profundidad de la cueva más allá de la excavación, y topografiamos varios cientos de metros del nuevo cañón. Ya habíamos colocado más de cuarenta tornillos, y la cueva no mostraba signos de que terminara. Estábamos a pocos días del final de la expedición, se nos acababa el tiempo. Acordamos que al día siguiente haríamos una última y larga excursión a la cueva para empujar la frontera lo más abajo posible en la montaña. Yazmín y Juanito Arroyo, el hijo mayor de Mary Arroyo, acordaron esperar en la superficie durante toda la noche hasta nuestro regreso.
De vuelta al comodoro, Mary Arroyo estaba encantada con la noticia de nuestros hallazgos. Quería hacer algo muy especial para nosotros antes de que nos embarcáramos en nuestro último viaje a Palomora y nos había insinuado repetidamente una sorpresa que estaba preparando. Pronto descubrimos que

with joy. After nearly thirty years, the dig had been dug.

One problem remained, however. We were out of both snacks and hardware and neither Mary nor I were well versed in the art of sketching. We needed reinforcements, more bolts and lots and lots of rope. We raced back to basecamp to deliver the news. Bill, upon hearing of our success, awarded us each with five gold stars. Five! That was more than he had given out to anyone thus far on the expedition. A new entrance to the system could potentially change the whole game. He granted us whatever resources we needed (including access to the secret stash of chocolate bars in his vehicle's center console) and commanded us to go bring home the bacon. Joined by physicist turned super-caver Gilly Elor who had been summoned from the depths of Cheve just for the occasion, we jumped in a truck with Yazmin Barragan at the wheel and once again raced down the mountain towards Santa Flor.

The first two days back in Palomora, Mary, Gilly and I descended another four virgin pits, more than doubling the depth of the cave beyond the dig, and mapped several hundred meters of new canyon passage. We had sunk over forty bolts already, and the cave was showing no signs of slowing down. With the end of the expedition merely days away, however, we were running out of time. We agreed that the following day we would make a final, lengthy excursion into the cave to push the frontier as far down into the mountain as possible. Yazmin and Juanito Arroyo, Mary Ar-



Above: Jordan Toles struggling in the tight, muddy fissure at the bottom of the Fort San Miguel Flowy River passage in Cueva Charco (Gilly Elor photo).

Arriba: Jordan Toles luchando en la fisura estrecha y fangosa en el fondo del paso del Río Caudaloso Fortaleza San Miguel en Cueva Charco.

había trabajado en secreto durante días para hacer una salsa de mole desde cero, moliendo a mano más de treinta ingredientes frescos en un condimento celestial de suprema decadencia. Nos zampamos la deliciosa comida de mole rociada sobre muslos de guajolote y tortillas con el fervor de los niños excesivamente animados en Navidad. Satisfechos por la comida, estábamos listos para ir a la excavación.

Todos nosotros, excepto Mary Hicks. Apenas unos minutos antes de entrar en la cueva, Mary se vio sacudida por una violenta oleada de calambres en el estómago. Nos informó de que, lamentablemente, no podría acompañarnos en el último esfuerzo. A Gilly y a mí nos entristeció la noticia, sobre todo porque Mary había defendido el proyecto

royo's eldest son, agreed to wait on the surface through the night until we returned.

Back at the commodore, Mary Arroyo was thrilled at the news of our findings. She wanted to do something extra special for us before we embarked on our last trip into Palomora and had repeatedly hinted of a surprise that she was preparing. We soon discovered that she had labored in secret for days to make a mole sauce from scratch, hand-

de Palomora en primer lugar, pero pensamos que podríamos arreglárnoslas solos si éramos eficientes. Los dos nos sentíamos bien, así que nos arreglamos, nos dirigimos a la entrada y bajamos.

Gilly y yo navegamos rápidamente hasta el fondo de la cueva y a través de los primeros tiros después de la excavación. Nos tomamos un breve momento para filmar un clip para nuestro "Palomora News" personal, en el que informamos de nuestros hallazgos y progresos de los últimos días, y pasamos a descender el tiro virgen de veinticinco metros que habíamos dejado para nosotros el día anterior. Se trataba de una cámara impresionante con abundante colada y grandes goteos, un candidato probable, según acordamos, para el primer campamento de la cueva. Bautizamos la fosa como "Mole Sorpresa", en honor a la deliciosa comida que acabábamos de ingerir, y nos dirigimos al lodoso cañón que teníamos delante.

Los minutos se convirtieron en horas mientras la cueva continuaba en horizontal durante bastante tiempo. Después de lo que pareció una eternidad de inspeccionar el cañón, excepcionalmente lodoso, nos dimos cuenta de que el inmenso número de tornillos que habíamos traído no había servido para nada. El "Fuerte del Río San Miguel", llamado así por el interminable cañón que tiene como fondo un arroyo de colada (lo único que no estaba cubierto de lodo espeso), no era precisamente la serie de tiros descendentes que esperábamos. Ya era muy tarde y el pasaje no parecía sobresaliente,

grinding over thirty fresh ingredients into a heavenly relish of supreme decadence. We dug into the delicious meal of mole drizzled over turkey drumsticks and tortillas with the fervor of overly-caffeinated children on Christmas. Satisfied by the meal, we were ready to go caving.

All of us, that is, except Mary Hicks. Mere minutes before we entered the cave, Mary was rocked by a violent wave of stomach cramps. She informed us that, regrettably, she wouldn't be able to join us for the final push. Gilly and I were both saddened by this news, especially since Mary had championed the Palomora project in the first place, but we figured that we could make do with just the two of us if we were efficient. We both were feeling fine, so we suited up, headed to the entrance and went down.

Gilly and I quickly navigate to the bottom of the cave and through the first pitches after the dig. We took a brief moment to film a clip for our own personal "Palomora News", whereby we reported our findings and progress from the past few days, and went on to descend the virgin twenty-five meter pit that we had left for ourselves the previous day. It was an impressive chamber with ample flowstone and several strong drips—a likely candidate, we agreed, for the cave's first camp. We named the pit "Mole Surprise", after the delicious meal we had just eaten, and moved on to the muddy canyon in front of us.

The minutes ticked into hours as the cave continued horizontally for quite

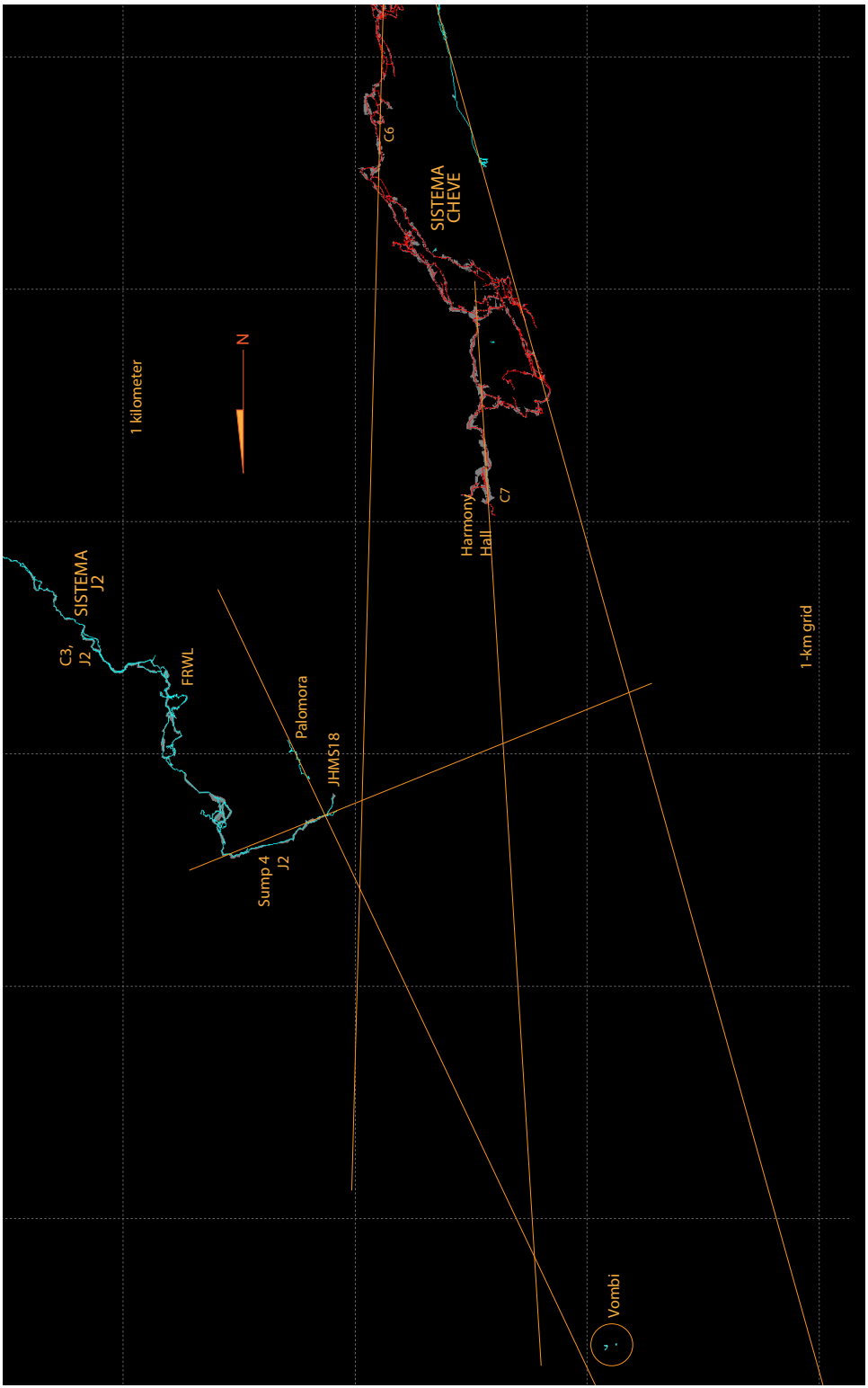


Above: Mary Hicks and Jordan Toles at the entrance of Cueva Palomora (center right) following the fire that cleared the land for spring planting (Rafal Sieradzki photo).

Arriba: Mary Hicks y Jordan Toles en la entrada de Cueva Palomora (centro a la derecha) después del incendio que despejó el terreno para la siembra de primavera.

así que pensamos en terminar y dirigirnos a la superficie. Pero justo cuando estábamos perdiendo la motivación, e increíblemente, mientras Gilly estaba filmando nuestro noticiero, me escurrí a través de una grieta lodosa y de repente me encontré arrodillado en la cabecera de un tiro negro como la tinta, flanqueada por todos lados por una colada oscura y manchada de manganeso. Grité con fuerza y fui recibido por un eco atronador. Me volví hacia Gilly, que ha pasado gran parte de su carrera científica intentando descubrir la naturaleza de la materia oscura, y le informé de que por fin lo había conseguido. El Tiro de la Materia Oscura, como lo llamamos, fue un descubrimiento emocionante, y por suerte todo quedó grabado en vídeo. De veinte metros de profundidad y con unas dimensiones superiores a todo lo que se había visto hasta entonces en Palomora, pensamos que el tiro sin descender serviría

some time. After what seemed like an eternity of surveying exceptionally muddy canyon passage, we realized that the immense number of bolts that we had brought with us had all been for naught. “Fort San Miguel Flowy River”, named for the never-ending canyon floored by a flowstone streambed (the only thing that wasn’t covered in thick mud), was not exactly the downward series of pitches that we had been hoping for. The hour was very late and the lead wasn’t looking stellar, so we were thinking about wrapping it up


C6
SISTEMA CHEVE
N
1 kilometer
Harmony Hall
C7
C3, J2
SISTEMA J2
FRWL
Palomora
JHMS18
Sump 4 J2
1-km grid
Vombi

Opposite page: plan view map from the WALLS computer program showing the principal cave systems that surround Cueva Palomora. The thin orange lines prepresent possible faults and fractures in the mountain that control general passage directions. Palomora lies at a very interesting, and geologically complicated, locality. It could connect to Sistema J2 or to Sistema Cheve, or to both.

Página opuesta: mapa en planta del programa de computadora WALLS que muestra los principales sistemas de cuevas que rodean a Cueva Palomora. Las delgadas líneas naranjas representan posibles fallas y fracturas en la montaña que controlan las direcciones generales de paso. Palomora se encuentra en una localidad muy interesante y geológicamente complicada. Puede conectarse al Sistema J2 o al Sistema Cheve, o a ambos.

de excelente cebo para atraer a los ansiosos espeleólogos el año que viene. La cuestión de lo que había más allá nos dio mucho que pensar en los próximos meses - "Desde Rusia con amor" en J2, "Salón de la Armonía" más allá del Campamento 6 en Cheve, los hipotéticos túneles del infame, legendario e ilusorio Sistema Oaxaca de Bill-, sólo el tiempo lo diría. Le dimos la espalda al tiro, entusiasmados al instante por comenzar a planificar la expedición del año siguiente, y comenzamos a dirigirnos hacia la superficie.

Salimos de la cueva aproximadamente a las dos y media de la mañana y nos apostamos en la entrada para filmar el segmento final de las "Palomora News" antes de hacer el corto trayecto de vuelta a la camio-

and heading for the surface. But just as we were losing motivation, and incredibly, while Gilly was filming our newscast, I squeezed through a muddy contortion and suddenly found myself kneeling at the top of an ink-black drop, flanked on all sides by dark, manganese-stained flowstone. I whooped loudly and was greeted by a thunderous echo. I turned back to Gilly, who has spent a large part of her scientific career trying to discover the nature of dark matter, and informed her that she had finally done it. Dark Matter Pit, as we named it, was a thrilling discovery, and luckily it was all caught on video. Twenty meters deep and larger in dimensions than anything yet seen in Palomora, we figured that the un-descended pit would serve as excellent bait to lure eager cavers back next year. The question of what lay beyond was plenty for us to ruminate on over the coming months—"From Russia With Love" in J2, "Harmony Hall" beyond Camp VI in Cheve, the hypothetical boreholes of Bill's infamous, legendary and illusive Sistema Oaxaca—only time would tell. We turned our backs on the pit, instantly excited to begin planning next year's expedition, and began heading towards the surface.

We exited the cave at approximately two thirty in the morning and posted up at the entrance to film the final segment of the "Palomora News" before we made the short trek back to the truck where Yazmin and Juanito were waiting for us, no doubt immersed in a restless sleep.

"We're coming to you live from the entrance of Cueva Plamora," I said,

neta donde nos esperaban Yazmín y Juanito, sin duda inmersos en un sueño intranquilo.
“Estamos llegando a ustedes en vivo desde la entrada de Cueva Palomora”, dije, sosteniendo una barra de caramelo como un micrófono falso, cansado hasta los huesos por el esfuerzo. “Dejamos un bonito tiro de veinte metros abierto de par en par para que la próxima generación de espeleólogos, que probablemente seremos nosotros de nuevo, vuelva a este extraordinario lugar y resuelva el misterio de lo que hay en el fondo del Tiro de la Materia Oscura, y en definitiva, a dónde va esta pequeña cueva”.

Me giré para mirar la entrada. Sabía que volveríamos para terminar lo que habíamos empezado. No muy lejos debajo de mí, en algún lugar, estaba el Sistema Cheve, una de las cuevas más profundas del mundo, y el optimista que había en mí decía que había una posibilidad de que Palomora se conectaría a ella. Había aire, un pasaje que continuaba y, por primera vez, esperanza.

“Desde la punta de la cuchara y el Palomora News”, dije con un bostezo, “estos son Jordan y Gilly, despidiéndose. Hasta la próxima. Buenas noches”.

holding a candy bar for a mock microphone, tired to my bones from the effort. “We left a nice twenty meter pit wide open for the next generation of cavers, which is probably just going to be us again, to return to this remarkable place and solve the mystery of what lies at the bottom of Dark Matter Pit, and ultimately, where this little cave goes.”

I turned to look at the entrance. I knew we’d be back to finish what we started. Not too far below me, somewhere, was Sistema Cheve, one of the world’s deepest caves, and the optimist in me said that there was a chance that Palomora might connect to it. There was air, a going lead, and for the first time, hope.

“From the tip of the spoon and the Palomora News,” I said with a yawn, “this is Jordan and Gilly, signing off. Until next time. Goodnight.”

14 Regreso a Cueva Charco



Gilly Elor

14 Return to Cueva Charco

Cueva Charco tiene la reputación de ser la cueva más miserable del mundo. El carácter de Charco se ha descrito como estrecheces continuas, con espacios aéreos bajos, interrumpido por muchos tiros cortos, que descienden hasta los -1.278 metros de profundidad. A pesar de toda esta miseria, Matt Oliphant y Nancy Pistole encabezaron múltiples expediciones a Charco desde finales de los 90 hasta principios de los 2000 . La razón principal es que la ubicación de Charco en el “karst medio” de Cheve es increíblemente interesante. Podría decirse que uno de los mayores misterios de la exploración de cuevas en la actualidad es lo que hay en la montaña entre Cheve y su resurgimiento. Se plantea que el fondo actual de Charco conecta tanto con Cheve como con su resurgimiento, la Cueva de la Mano (que también se ha demostrado que está conectada hidrológicamente con Charco). La persistente posibilidad de que Charco pueda desempeñar un papel fundamental para desvelar los misterios del Sistema Cheve ha hecho que los espeleólogos vuelvan a esta cueva supuestamente desagradable, hasta que en 2003 se encontró un sifón en su fondo.

Cueva Charco has the reputation for being the world’s most miserable cave. Charco’s character has been described as a continuous squeeze, complete with low airspaces, broken up by many short pitches, which descend all the way down to minus 1,278 meters of depth. Despite all this misery, Matt Oliphant and Nancy Pistole spearheaded multiple Charco expeditions in the late 1990s through early 2000s . The primary reason being that Charco’s location in the Cheve “middle karst” is incredibly interesting. Arguably one of the biggest mysteries in cave exploration today is what lies in the mountain between Cheve and its resurgence. The current bottom of Charco is posed to connect with both Cheve and its resurgence, Cueva de la Mano (which has also been proven to be hydrologically connected to Charco). The nagging possibility that Charco could play a pivotal role in unlocking the mysteries of Sistema Cheve has seen cavers return to this supposedly disagreeable cave, up until 2003 when a sump was encountered at its bottom.

Charco is located on Rancho Palomora in the village of San Miguel Santa Flor. With permission from the landowners in hand, on February 8th,



Above: Gilly Elor attempting to dive in the sumped out second puddle. The human-made debris has washed into the entance during summer rains (Vladimir Paulik photo).

Arriba: Gilly Elor intentando buceando en la segunda restricción, que se ha inundado debido a la lluvia. Los escombros hechos por el hombre llegaron a la entrada en algún momento durante las lluvias de verano..

Charco se encuentra en el Rancho Palomora, en el pueblo de San Miguel Santa Flor. Con el permiso de los propietarios en la mano, el 8 de febrero, Vladimir (Vlad) Paulik y yo nos pusimos en marcha para comenzar a re-armar Charco, pero pronto nos encontramos con un espacio lleno de agua (el infame sumidero de gusanos). Afortunadamente, tras unos tres días de excavación, pudimos encontrar un atajo seco. Vlad, Tommy Polson y yo realizamos otros dos viajes de un día para volver a armar y llegar al campamento 1 y hacer un inventario de los suministros que las antiguas expediciones habían dejado atrás para preparar un viaje de campamento.

El viaje desde la entrada del Charco hasta el Campamento 1 puede durar entre 5 y 13 horas, dependiendo del tamaño del equipo, el nivel de habili-

Vladimir (Vlad) Paulik and I set out to begin re-rigging Charco, but soon encountered a sumped out low air space (the infamous maggot sump). Fortunately, after about three days of digging, we were able to find a dry bypass. Two more day trips were then conducted by Vlad, Tommy Polson, and myself in order to re-rig to and reach Camp 1 to inventory the supplies the old crews had left behind in preparation for a camp trip.



Above: Tommy Polson in one of the many restrictions between the entrance and the 33 meter pitch (Photo by Gilly Elor).

Arriba: Tommy Polson en una de las muchas restricciones entre la entrada y el tiro de 33 metros.

dad y la carga transportada. El viaje consiste en muchos tiros cortos, pasos estrechos, pasajes con agua corriendo y espacios semi-inundados. Quedan muy pocas estaciones de topografía por encima del Campamento 1, pero nos mantuvimos al tanto de nuestra ubicación buscando "puntos de referencia" -lugares nombrados en el mapa como "El Filtro de Hiedra", "La Ducha" y "Las Escaladas de Lodo".

Al entrar en Charco, uno se encuentra con unas cuantas caídas molestas seguidas de los infames tres charcos/sifones. Más allá de esto, hay una serie de tiros de 5 a 10 metros, interrumpidas por múltiples restricciones y rampas. La ruta está marcada. Viajando de forma eficiente, un pequeño equipo puede llegar al fondo del Tiro de 33 metros, la caída más larga de la cueva, en

The trip from the entrance of Charco to Camp 1 can take anywhere between 5-13 hours depending on team size, skill level, and load hauled. Travel consists of many short rope pitches, squeezes, stream passages, and low airspaces. There are very few remaining survey stations above Camp 1, but we kept track of our location by looking for "landmarks"—named locations on the map such as "The Ivy Filter," "The Showerhead," and "The Mud Climbs / Cruddy Muddy."



Above: Vladimir Paulik in the low airspace canals below the 33 meter pitch (photo by Gilly Elor). The water temperature is approximately 14 C.

Arriba: Vladimir Paulik en los canales de bajo espacio aéreo debajo del tiro de 33 metros. La temperatura del agua es de aproximadamente 14 C.

aproximadamente 1,5 horas. La "Serie de Entrada" se refiere a todo lo que va desde la entrada hasta el fondo del paso de 33 metros. Esta sección consiste en la topografía A que, hay que tener en cuenta, va en orden inverso con A1 empezando en el paso de 33 metros.

El paso de 33 metros cae en una sala muy grande con una modesta cascada. Uno podría pensar que la cueva se abre en este punto, pero se equivocaría. Justo después del paso de 33 metros se encuentra el inicio de las "Arrastraderas de colada ". Esta sección incluye el Filtro de Hiedra (alrededor de la estación B70) y termina poco después alrededor de la estación C5. La sección " Arrastraderas de colada " contiene tres pasos de agua con poco espacio, cada uno de ellos de unos 30 metros de longitud, seguidos de muchos pa-

Upon entering Charco, one encounters a few nuisance drops followed by the infamous three puddles/ sumps. Beyond this is a series of many 5-10 meter pitches broken up by multiple restrictions and crawls. The route is flagged. Traveling efficiently a small team can arrive at the bottom of the 33 meter pitch, the longest drop in the cave, in about 1.5 hours. The "Entrance series" refers to everything from the entrance to the bottom of the 33 meter pitch. This section consists of the entire A-sur-

sos estrechos y muchos tiros cortos. El nivel del agua aumenta aquí, ya que se encuentran muchos arroyos pequeños. Viajando eficientemente, un equipo pequeño puede llegar al final de las Arrastraderas de colada en unas dos horas, pero esto puede tomar mucho más tiempo para un equipo lento o si uno está transportando mochilas. El Filtro de Hiedra es bastante obvio y coincide con la descripción de un paso estrecho sobre una roca en el arroyo que requirió inicialmente una inmersión de cabeza en el arroyo del otro lado. Más allá de las Arrastraderas de colada, alrededor del comienzo de la topografía C, comienza la "Sección del Rallador de Queso". La cueva se abre un poco aquí, en relación con las Arrastraderas de colada. El viaje a través de esta sección implica subir y bajar a través de cañones estrechos y apretados con protuberancias afiladas y dentadas, ocasionalmente bajando al pasaje del arroyo más abajo. En esta sección se encuentra un posible lugar de vivac de arena seca (agradable) a unas 3-4 horas de viaje dentro de la cueva. Finalmente, encontramos "La Ducha" (aproximadamente a ⅔ del camino desde la entrada al Campamento 1) en la estación C81; un alimentador de tamaño considerable (el pasaje de arriba fue empujado por Nancy Pistole y su equipo en las primeras expediciones y terminó en un estrangulamiento de colada). La Ducha también marca el comienzo de una sección más grande de la cueva etiquetada en el mapa como "Salón de las Falsas Esperanzas" - un pasaje grande con una corriente de agua (alrededor de las estaciones C105 - D1). Después de caminar un

vey which, one should note, goes in reverse order with A1 starting at the 33 meter pitch.

The 33 meter pitch drops into a very sizable room with a modest waterfall. One would think the cave is opening up at this point, but one would be wrong. Just beyond the 33 meter pitch is the start of the "Flowstone Crawls". This section includes the Ivy Filter (around station B70) and ends just shortly afterwards around station C5. The Flowstone Crawls section contains three low-airspace water crawls, each about 30 meter long, followed by lots of squeezes and many short pitches. The water level picks up here as many small infeeder streams are encountered. Traveling efficiently a small team can reach the end of the flowstone crawls in about two hours, but this can take much longer for a slow team or if one is shuttling bags. The Ivy Filter is pretty obvious and matches well the description of a squeeze over a rock in the stream passage that required a headfirst dive into the stream on the other side.

Beyond the Flowstone Crawls, at around the start of the C survey, begins the "Cheese Grater Section." The cave opens up a bit here, relative to the stream crawls. Travel through this section involves climbing up and down through narrow, squeezy canyons with sharp and jagged protrusions, occasionally dropping back down to the stream passage below. A sandy dry (pleasant) possible bivy spot is located in this section about 3-4 hours travel time into the cave. Eventually, we found "The Showerhead" (about ⅔ of the



Above: Vlad Paulik in the flowstone restrictions below the 33 m Drop (Gill Elor photo).

Vlad Paulik en las restricciones de travertina debajo del Tiro de 33 m.

poco, nos encontramos con una serie de varias caídas de agua considerables y estéticamente atractivas en grandes piscinas. Las viejas cuerdas que se dejaron puestas en escena aquí no se comportaron bien.

Finalmente, subimos y salimos del arroyo, y pasamos sobre un derrumbe cubierto de lodo; las “Escaladas de Lodo” como también están etiquetadas en el mapa. Finalmente, alrededor de la estación D59, un tiro con lodo de 8 metros conduce de nuevo al paso del arroyo y a una cascada muy notable; Cascadas de Mármol alrededor de la estación D59. Un equipo pequeño y rápido puede llegar a este punto de la cueva en unas cuatro horas y media de viaje.

way from the entrance to Camp 1) at station C81; a sizable in-feeder (the passage above was pushed by Nancy Pistole and team in the early expeditions and ended in a flowstone choke). The Showerhead also marks the beginning of a larger section of the cave labeled on the map as “Hall of False Hopes”— a short lived large walking stream passage (around stations C105 - D1). After some walking, we encountered a series of several sizable, aesthetically appealing, waterfall drops into large pools. The old ropes left staged here did not fare well.

Más allá de las Escaladas de lodo, continuamos siguiendo el camino del arroyo a través de pasajes altos y estrechos del cañón con múltiples caídas de agua cortas y molestas. Finalmente, empezamos a seguir una ruta marcada que subía y bajaba del arroyo a pasajes más altos , y finalmente al Campamento 1 (alrededor de las estaciones D108-E1). El Campamento 1 de Charco es posiblemente más grande y amigable que sus infames descripciones. Hay una foto clásica de Mike Ficco en uno de los lugares para dormir en Charco, en la que se ve apiñado en un espacio de unos 30 centímetros de altura con un techo de barro y yeso justo encima de su cabeza. Afortunadamente, el resto del campamento no es exactamente tan pequeño. Consiste en una zona de cocina a un lado de un pasillo y lugares para dormir (incluido el de Mike) al otro. Una pequeña ranura en el suelo separa los dos lados y observamos una cuerda que bajaba por ella, que era el camino hacia el resto de la cueva. Gran parte del viejo equipo dejado atrás desde 2003 estaba en excelentes condiciones e incluía cuatro viejos sacos de dormir y tres Thermarests en excelentes condiciones.

A mediados de marzo, un equipo de ocho personas entró en Charco con dos o tres mochilas de transporte Kortuba de 22 litros cada una (las mochilas de mayor tamaño no caben en Charco). Junto con Vlad y yo, Amy Morton hizo un viaje de reconocimiento al Campamento 2. Los espeleólogos neoyorquinos Jessica Van Ord y Mark Dickey aceptaron ayudar a transportar el equipo hasta

Eventually, we climbed up and out of the stream passage, and over a series of very muddy breakdown piles; the “Mud Climbs” or “Cruddy Muddy” as they are also labeled on the map. Finally, at around station D59, a mud slimed 8 meter drop leads back to the stream passage and a very noticeable waterfall; Marble Falls around station D59. A fast moving, small team can make it to this point in the cave in about four and a half hours travel time.

Beyond the Mud Climbs, we continued to follow the stream passage through tall, narrow canyon passages with multiple short, nuisance waterfall drops. Eventually, we started following a flagged route which climbed up and down from the stream into higher passages , and eventually into Camp 1 (around stations D108-E1). Camp 1 of Charco is arguably larger and friendlier than its infamous descriptions. There is a classic photo of Mike Ficco in one of the Charco sleeping spots in which he is crammed into a space about a foot in height with a ceiling of mud and gypsum right above his head. Fortunately, the rest of the camp is not exactly this small. It consists of a cooking area on one side of a passage and sleeping spots (including Mike’s) on the other. A small slot in the floor separates the two sides and we noted a rope going down it, which was the way on to the rest of the cave. Much of the old gear left behind from 2003 was in excellent condition and included four old sleeping bags and three Thermarests in excellent condition.



el campamento 1 y pasar una o dos noches allí, quizás buscando ramales cercanos. Bill Stone, Chelsea Dau y Ben Dau aceptaron entrar con nosotros en un viaje de un día para ayudar a transportar bolsas a través de la serie de entrada. Planeamos esconder un dispositivo inReach en la entrada para que varios equipos que salieran de la cueva pudieran comunicarse con el campamento base para organizar que los recogieran.

Como Vlad ya conocía el camino, le pedí que guiara a Jessica y a Mark hasta el campamento 1, mientras yo me quedaba con el resto del grupo para transportar las mochilas. Amy y yo acabamos separándonos de Bill, Chelsea y Ben, y continuamos bajando el tiro de 33 metros con seis mochilas entre las dos. Tras dejar el material en un hueco al final de la bajada, continuamos por las húmedas Arrastraderas de colada. No tardamos en alcanzar a Mark, Jessica y Vlad, que se habían retrasado debido a un fallo catastrófico de bote estanco personal de Mark. Al llegar a las cascadas, Amy y yo nos quedamos atrás, cogimos el taladro y empezamos a añadir tornillos. Alrededor de la 1 de la madrugada llegamos al campamento y encontramos a Mark intentando secar su ropa de campamento mojada, pero todavía sonriendo. La otra víctima de las aguas de Charco fue el taladro Hilti que habíamos estado utilizando. Afortunadamente, secándolo en un saco de dormir toda la noche conseguí reanimarlo. Charco, en general, es absolutamente brutal con el equipo. Parece que todo lo que llevamos allí, ya sean taladros, trajes

Opposite page: Amy Morton ascending one of the innumerable short waterfalls between Camp 1 and Camp 2 in Cueva Charco (Gilly Elor photo).

Página opuesta: Amy Morton ascendiendo una de las innumerables cascadas cortas entre el Campamento 1 y el Campamento 2 en Cueva Charco.

In mid-March, a team of eight entered Charco with two or three 22-liter Kortuba haul packs each (larger-sized bags do not fit in Charco). Joining Vlad and I for a recon trip to Camp 2 was Amy Morton. New York cavers Jessica Van Ord and Mark Dickey agreed to help haul gear as far as Camp 1 and spend a night or two there, perhaps looking at nearby leads. Bill Stone, Chelsea Dau and Ben Dau agreed to enter with us on a day trip to help haul bags through the entrance series. We planned to stash an inReach device at the entrance so that various teams exiting the cave could communicate with base camp to arrange a pickup.

As Vlad already knew the way, I asked him to guide Jessica and Mark to Camp 1, while I stayed behind with the rest of the group to shuttle bags. Amy and I eventually parted ways with Bill, Chelsea and Ben, and continued down the 33-meter pitch with six bags between us. Stashing some gear in an alcove at the bottom of the drop, we continued on through the wet flowstone crawls. It wasn't long before we caught up with Mark, Jessica, and Vlad, who had been delayed due to a catastrophic failure of Mark's personal Daren drum. Arriving at the waterfall drops, Amy and I stayed behind, took the drill and began adding bolts. At around 1 am we

de cueva, bolsas de transporte, etc., salió destrozado.

Tras un periodo de descanso, Jessica y Mark iniciaron su salida de Charco, mientras Amy, Vlad y yo nos preparábamos para emprender un viaje para armar y encontrar el Campamento 2. La travesía río abajo desde el campamento 1 se puede resumir así: tiro con cascada, camino del arroyo, nadar en una poza, se repite lo anterior. En este punto, el volumen de agua de todos los alimentadores se vuelve considerable y algunas de las cascadas eran bastante sustanciales, haciendo que el descenso en rapel en las antiguas cuerdas fuera deportivo en ocasiones. Hay notablemente algunos espacios aéreos bajos que casi seguramente se sumergen cuando hay más agua. El pasaje era también el mayor tramo continuo de cueva que habíamos encontrado hasta ahora. Me quité la mochila de 22 litros sólo unas pocas veces ese día, lo que debe compararse con el trayecto desde la superficie hasta el campamento 1, que esencialmente es “sin mochila” todo el tiempo. Como la exploración en esta parte de la cueva era mucho más reciente, las estaciones de reconocimiento y la cinta de señalización eran abundantes. Entre los puntos de referencia notables del mapa se encuentran una caída de 8 m etiquetada como Cascadas de la Muerte F30, Salón de los Piojos F85 - G1, Lago Funk G48 y Gustavo’s Chamber G51-F133. Observamos que la topografía original se saltó algunas estaciones, por lo que no siempre siguen el orden esperado. A pesar de la relativa facilidad del viaje y de la búsqueda de la ruta,

arrived at camp to find Mark attempting to dry off his wet camp clothing, but still smiling. The other victim of the waters of Charco was the Hilti drill we had been using. Fortunately, drying it off in a sleeping bag all night I managed to revive it. Charco, in general, is absolutely brutal on gear. It seemed that everything we took in there, be it drills, cave suits, haul bags etc., came out trashed.

After a rest period, Jessica and Mark began their exit out of Charco, while Amy, Vlad and I prepared to embark on a trip to rig to and find Camp 2. Traversing through the passage downstream of Camp 1 can be summed up as follows: waterfall drop, stream passage, pool swim, repeat. At this point, the water volume from all the infeeders becomes sizable and some of the waterfalls were rather substantial, making rappelling down them on the old rigging placements sporting at times. There are notably some low airspace’s that almost certainly sump in higher water. The passage was also the biggest continuous stretch of cave we had encountered so far. I took my 22-liter pack off only a few times that day, which is to be compared with the journey from the surface to Camp 1, which essentially is “packs off” the whole time. As exploration in this part of the cave was far more recent, survey stations and flagging tape were abundant. Notable landmarks from the map include an 8m drop labeled Butt Whomper Falls F30, Lice Hall F85 - G1, Lake Funk G48, and Gustavo’s Chamber G51-F133. We noted that the original survey was done as a leapfrog so that stations don’t always follow the expected



Above: Vlad Paulik at Camp 1 in Cueva Charco. Sleeping spots are extremely scarce and the ceiling height is very low and covered in sandy crystals. The last person to sleep at this exact spot was Mike Ficco during the 2003 final exploration push (Gilly Elor photo).

Arriba: Vlad Paulik en el Campamento 1 en Cueva Charco. Los lugares para dormir son extremadamente escasos y la altura del techo es muy baja y está cubierta de cristales de arena. La última persona que durmió en este lugar exacto fue Mike Ficco durante el esfuerzo de exploración final de 2003.

volver a armar (incluso mínimamente) nos llevó algo de tiempo, ya que nos encontrábamos con tornillos cada vez más flojos y spits oxidados. Finalmente llegamos al campamento 2 unas siete horas después de haber dejado el campamento 1. El campamento 2 se encuentra alrededor

order. Despite the relative ease of travel and route finding, re-rigging (even minimally) did take some time as we were encountering ever more spinning bolts and old rusty spits. We eventually arrived at Camp 2 about seven hours after we had left Camp 1. Camp 2 is located around station G70-H1, which is also labeled as Mike's Red Starfish Chamber on the map; it is in a large(ish) chamber, but without much flat ground (hammocks are required).

Exiting Charco from Camp 1, we each hauled two 22-liter packs containing personal gear and empty Daren drums. I took up the rear to stage derig the ropes. At one point while I was pulling the ropes from a waterfall drop, I heard a big boom followed by a splat. I quickly finished derigging so I could get off rope, and rush to

de la estación G70-H1, que también está etiquetada como Cámara de la Estrella de Mar Roja de Mike en el mapa; está en una cámara grande (más o menos), pero sin mucho terreno plano (se necesitan hamacas).

Al salir de Charco desde el campamento 1, cada uno de nosotros llevaba dos mochilas de 22 litros con su equipo personal y los botes estancos vacíos. Yo me puse en la retaguardia para desarmar las cuerdas. En un momento dado, mientras tiraba de las cuerdas de una cascada, oí un gran estruendo seguido de un chapoteo. Rápidamente terminé de desarmar para poder salir de la cuerda y correr a ver qué había pasado. Resultó que Amy estuvo a punto de tropezar con una gran roca suelta, pero no resultó herida. Yo había estado a punto de tropezar con rocas desprendidas en varios lugares de la cueva, y más tarde nos enteramos de que Mark se había dislocado el hombro al salir cuando se le rompió una roca que uso de apoyo. En Charco hay que proceder con precaución. Después de unas 11 horas, llegamos a la superficie a tiempo para llamar al campamento base de Cheve, donde la gente estaba vigilando atentamente los dispositivos inReach.

Tras el viaje de reconocimiento de 2021, estamos bien preparados para un regreso más sustancial para continuar la exploración en el fondo.

see what had happened. It turned out that Amy had a near miss with a large loose rock, but was uninjured. I had had my own close calls with dislodged rocks in various places in the cave, and as we would later learn Mark had dislocated his shoulder on his way out when a hold broke on him. One does need to proceed with caution in Charco. After about 11 hours we made it to the surface in time to put out the call to Cheve base camp where folks were attentively monitoring the inReach devices.

Following the 2021 reconnaissance trip, we are well posed for a more substantial return to continue exploration at the bottom.

15

Nutrición de expedición: alimentando espeleólogos para el largo recorrido



Sean Lewis

15

Expedition Nutrition: Feeding Cavers for the Long Haul

Nota del editor*: La comida que comemos en los campamentos subterráneos en las expediciones de espeleología ha cambiado constantemente durante los últimos 40 años. Las personas que participen en una expedición de espeleología profunda de larga duración quemarán más calorías diarias que cualquier otro deporte humano, incluida la competencia de ciclismo de resistencia del Tour de Francia. Se sabe que los espeleólogos en Cueva Cheve (y el Sistema Huautla antes de eso) queman más de 6,000 calorías por día y mantienen esa tasa durante más de tres meses seguidos. Muchas personas perderían entre 10 y 15 kg de peso en el transcurso de una expedición. Y aunque algunos podrían considerar que es una excelente manera de ponerse en forma, no era y es generalmente poco saludable permitir que esto suceda. La razón es que una vez que se quema toda la grasa, lo siguiente que su cuerpo intenta quemar es proteína. Tu músculo cardíaco es proteína y algo que ciertamente no quieres que se degrade porque llevaste demasiadas cargas entre el Campamento 2 y el Campamento 3. Nos vimos obligados a regresar cada vez para considerar qué es lo que estábamos comiendo para alimentar este*

Editor's Note: *The food that we eat at underground camps on caving expeditions has been changing constantly over the past 40 years. Individuals participating in a long duration deep caving expedition will burn more calories daily than any other human sport, including the Tour de France endurance bicycling competition. Cavers at Cueva Cheve (and Sistema Huautla before that) are known to burn in excess of 6,000 calories per day and sustain that rate for upwards of three months straight. Many people would lose between 10 to 15 kg weight over the course of an expedition. And while some might consider that a great way to get in shape, it was and is generally unhealthy to allow this to happen. The reason is that once all the fat is burned the next thing your body attempts to burn is protein. Your heart muscle is protein and something you certainly don't want degraded because you carried too many loads between Camp 2 and Camp 3. We were forced to return each time to consider what it was that we were eating to fuel this marathon work. In what follows Sean Lewis updates material presented in earlier reports on Cheve expeditions and provides the underlying logic for how we are trying to engineer the perfect meal*

maratón de trabajo. A continuación, Sean Lewis actualiza el material presentado en informes anteriores sobre las expediciones de Cheve y proporciona la lógica subyacente de cómo estamos tratando de diseñar la comida perfecta para alguien que transportará una carga de 15 a 20 kg durante 12 horas al día en una cuerda y viajando a través de interminables campos de rocas.

Introducción

El plan de alimentación 2021 Cheve fue diseñado para proporcionar todas las necesidades nutricionales esenciales a los espeleólogos durante largos periodos bajo tierra. Nuestro objetivo era diseñar una dieta asequible y específica para satisfacer las necesidades nutricionales humanas en expediciones de media y larga duración, que resultó ser un gran éxito cuando las estancias bajo tierra se acercaban a un mes de duración. Este artículo describirá la ciencia en la que se basa la nutrición esencial para las actividades de espeleología de larga duración: qué necesitan los espeleólogos y por qué. A continuación, describirá los retos prácticos de la alimentación bajo tierra. Se concluirá con una serie de recetas de varias mezclas de alimentos subterráneos que se utilizaron en Cheve y en otros lugares.

Los espeleólogos que realizan largas expediciones en México y otros lugares saben desde hace tiempo que las comidas liofilizadas comerciales son caras y nutricionalmente inadecuadas. Las comidas liofilizadas preenvasadas suelen utilizar ingredientes baratos y poco nutritivos

for someone who will be carrying a 15 to 20 kg load for 12 hours a day on rope and traveling across endless boulder fields.

Introduction

The 2021 Cheve food plan was designed to provide all essential nutritional needs to cavers over long periods underground. Our goal was to design an affordable, targeted diet suitable to meet human nutritional needs for medium and long duration expeditions, which proved to be a great success as underground stays approached one month in duration. This article will describe the science behind essential nutrition for long duration caving activities—what cavers need and why. Then, it will describe the practical challenges of food underground. It will conclude with a collection of recipes for various underground food mixes that were used in Cheve and elsewhere.

Cavers on long expeditions in Mexico and elsewhere have long known that commercial freeze-dried meals are expensive and nutritionally inadequate. Pre-packaged freeze dried meals often use cheap, low-nutrition ingredients with a huge price markup. These meals provide inadequate energy and nutrition for long stays, and are also bulky. Rather than use these, USDCT expeditions created their own meals. To save costs and simply deliver as many calories as possible, initial underground meals for USDCT expeditions were built from a base of ramen, potatoes, jerky, and cashew nuts ground up into the vintage version of Dinner Mix (DM). In the past decade, these

con un enorme margen de beneficio. Estas comidas proporcionan energía y nutrición inadecuadas para estancias largas, y además son voluminosas. En lugar de utilizarlas, las expediciones de la USDCT crearon sus propias comidas. Para disminuir costos y aportar simplemente el mayor número de calorías posible, las comidas subterráneas iniciales para las expediciones del USDCT se elaboraron a partir de una base de ramen, papas, cecina y nueces molidas en la versión vintage de Mezcla de Cena (DM). En la última década, estos planes de comidas han evolucionado significativamente y han sido objeto de mucha iteración e investigación para optimizar las mezclas de comidas personalizadas y lo que los espeleólogos necesitan comer para estancias subterráneas prolongadas. Las mejoras comenzaron en 2017, cuando Vickie Seigel introdujo la Mezcla de Desayuno (BM), que consistía en papas, frijoles liofilizados y huevos liofilizados Mountain House y tocino. Antes de la temporada de expediciones de 2018, leí mucho sobre cómo mantener la energía y la nutrición durante las largas estancias bajo tierra. Los principales resultados fueron adiciones de ingredientes tanto a la DM como a la BM para completar su valor. Las comidas y los alimentos del día continuaron evolucionando y mejorando para las largas expediciones de 2019 y 2021. La estrategia con estos planes de comidas ha sido elegir ingredientes excepcionales que proporcionen una fuente de alta densidad de un nutriente particular y trabajarlos en un ecosistema mutuamente complementario de otros ingredientes de este tipo. Este documento contiene

meal plans have evolved significantly and have undergone much iteration and research to optimize custom meal mixes and what cavers need to eat for extended underground stays. Improvements began in 2017 when Vickie Seigel introduced the breakfast mix (BM), which consisted of potatoes, freeze-dried beans, and freeze-dried mountain house eggs and bacon. Prior to the expedition season in 2018, I did a lot of reading about how to keep energy and nutrition up during long underground stays. The primary results were ingredient additions to both DM and BM to round out their value. The meals and day food items continued to evolve and improve for the long 2019 and 2021 expeditions. The strategy with these meal plans has been to pick exceptional ingredients that provide a high density source of a particular nutrient and work those into a mutually complementary ecosystem of other such ingredients. This document contains the main lessons, both scientific and practical, from a couple years of research and implementation in the field.

I would like to acknowledge Stephen Gladieux, Lindsey Redifer, Bill Stone, Vickie Seigel, Katie Graham, Jeremy Bruns, and others that have shared useful information that has informed the recipes and science presented here.

The Science of what you need to eat: Building Blocks, Energy, and Electrolytes

You need food for three main reasons. The first and most obvious is energy; supplying a high number of

las principales lecciones, tanto científicas como prácticas, de un par de años de investigación y su aplicación.

Me gustaría agradecer a Stephen Gladieux, Lindsey Redifer, Bill Stone, Vickie Seigel, Katie Graham, Jeremy Bruns y otras personas que han compartido información útil que ha servido de base para las recetas y la ciencia presentadas aquí.

La ciencia de lo que necesitas comer: bloques de construcción, energía y electrolitos

Se necesita comida por tres razones principales. La primera y más obvia es la energía; suministrar un número elevado de calorías diarias es esencial en la espeleología. Sin embargo, el suministro de energía no es el punto por el que debe empezar a diseñar sus planes de alimentación. En primer lugar, hay que empezar por asegurar el suministro de todos los nutrientes esenciales que proporcionan las materias primas para construir y reparar tu cuerpo. Esto incluye principalmente los aminoácidos para las proteínas, pero también las grasas esenciales para las membranas celulares, junto con los minerales y las vitaminas necesarios para muchas vías bioquímicas. El descuido de cualquiera de estos elementos después de más de unos días de expedición puede disminuir o detener el trabajo de la expedición, ya que los miembros del equipo se volverán letárgicos, sufriendo un mal estado de ánimo y niveles de energía. Una vez suministrados todos estos elementos, podemos empezar a satisfacer la demanda de calorías.

daily calories is essential for caving. However, supplying energy is not where you should start designing your meal plans. First, begin by ensuring a supply of all essential nutrients which provide the raw materials for building and repairing your body. This includes mostly amino acids for protein, but also essential fats for cell membranes, along with minerals and vitamins needed for many chemical pathways. Neglecting any of these after more than a few days of expedition work can diminish or halt expedition work as team members will become lethargic, suffering poor mood and energy levels. Once all of these are supplied, we can begin to satisfy the calorie demand. The third important consideration is maintaining balanced electrolytes and hydration, which provides ionic solutions for sweating and continued electrochemical muscle and nerve activity. Your body is an electrochemical machine—basically a multifunctional battery. Maintaining the solution requires mainly salt, potassium, and hydration.

The main lessons of eating on expeditions can be summarized in a short paragraph. You will be facing voracious energy demands, so you must deliver an average of 5000 calories per day. Getting balanced nutritional building blocks are important over long durations, including not just macronutrients like protein, but also vitamins, minerals, and essential fat. The best way to do this will be to create custom meal mixes that emphasize a variety of mainly real plant-based ingredients. Avoid processed and nutritionally sparse items, like candy. Try to load up on dried fruit,

La tercera consideración importante es mantener el equilibrio de los electrolitos y la hidratación, que proporciona soluciones iónicas para la sudoración y la actividad continua electroquímica muscular y nerviosa. El cuerpo es una máquina electroquímica, básicamente una batería multifuncional. Mantener la solución requiere principalmente sal, potasio e hidratación.

Las principales lecciones de la alimentación en las expediciones pueden resumirse en un breve párrafo. Te enfrentarás a una demanda energética voraz, por lo que deberás aportar una media de 5000 calorías al día. Es importante obtener bloques nutricionales equilibrados durante largas duraciones, incluyendo no sólo macronutrientes como las proteínas, sino también vitaminas, minerales y grasas esenciales. La mejor manera de conseguirlo será crear mezclas de comidas personalizadas que hagan hincapié en una variedad de ingredientes reales, principalmente vegetales. Evita los productos procesados y escasos en nutrientes, como los dulces. Intenta cargarte de frutos secos, frijoles, nueces y verduras secas para que te aporten fibra, vitaminas y minerales esenciales. Afortunadamente, la fibra y los alimentos vegetales también son importantes para la salud intestinal. Procura consumir unos 200 g de proteínas al día procedentes de diversas fuentes. Dado que es una mejor energía a largo plazo y además es más de dos veces más ligera, intenta aportar la mayor cantidad de energía de las grasas en tu comida para que te proporcionen entre el 40% y el 60% de tus calorías,

beans, nuts, and dried vegetables to provide essential fiber, vitamins, and minerals. Fortunately, fiber and plant food are also important for gut health. Aim for ~200 g of protein per day from a variety of sources. Because it is better long-term energy and also more than two times lighter, try to bring as much fat energy in your food as possible to provide between 40% to 60% of your calories, even though carbs are cheaper and more available. Don't forget vitamin D, vitamin E, and especially Omega-3s. Those are all very hard to get in underground meals because they are fat-based nutrients, and they will begin to deplete in our bodies after a few days. Don't scrimp on bulky plant food like potatoes and tomatoes for potassium, and remember to eat salt to avoid hyponatremia if you are frequently sweating. Follow your body's craving for water, salt, protein, etc. because these cues work better in high-demand caving environments than in everyday sedentary life. All of those things determine what you eat. There are other tips in logistics and packing methods which emphasize simplicity, packaging robustness, cleanliness, and universality.

Building Blocks

Cavers need to repair muscle damage, build muscle, heal wounds, and maintain other normal functions. These demands can be extremely high compared to many other activities less abusive on the body, even things like endurance running, because of the long-durations and physical tortures required for caving. You will need building blocks mostly from protein, a bit of certain fats,

aunque los carbohidratos sean más baratos y estén más disponibles. No olvides la vitamina D, la vitamina E y, sobre todo, los Omega-3. Todos ellos son muy difíciles de conseguir en las comidas durante expediciones porque son nutrientes basados en la grasa, y comenzarán a agotarse en nuestro cuerpo después de unos días. No escatimes en alimentos vegetales voluminosos como las papas y los jitomates para obtener potasio, y recuerda consumir sal para evitar la hiponatremia si sudas con frecuencia. Escucha las necesidades de tu cuerpo con respecto al agua, sal, proteínas, etc. porque estas señales funcionan mejor en entornos de espeleología de alta exigencia que en la vida sedentaria cotidiana. Todas esas cosas determinan lo que comes. Hay otros consejos en materia de logística y métodos de embalaje que hacen hincapié en la simplicidad, la solidez del embalaje, la limpieza y la universalidad.

Bloques de construcción

Los espeleólogos necesitan reparar los daños musculares, desarrollar los músculos, curar las heridas y mantener otras funciones normales. Estas demandas pueden ser extremadamente altas en comparación con muchas otras actividades menos abusivas para el cuerpo, incluso cosas como la carrera de resistencia, debido a las largas duraciones y las torturas físicas requeridas para la espeleología. Necesitarás bloques de construcción principalmente de proteínas, un poco de ciertas grasas y una lista de vitaminas y minerales. Nuestro cuerpo utiliza nueve aminoácidos esenciales (bloques

and a list of vitamins and minerals. Our bodies use nine essential amino acids (protein building blocks) and two essential fats to make everything. You cannot synthesize these, so they have to come from your food. You should make sure you get them before planning food around just getting energy.

Protein

There are 9 essential amino acids (protein building blocks) that your body can use to build all of the other 20 total amino acids. These polymerize into proteins, which are the primary structural molecule for all tasks in cells. You need to receive these proteins in balance with each other for a ‘complete protein’, since overabundance of any is discarded, because most protein molecules require all amino acids in roughly equal numbers. A normal minimally active person needs only about 30 grams of balanced protein per day. However an endurance athlete such as an expedition caver is recommended to need around 1.4 to 1.8 grams of protein per kilogram of body weight per day. An 80 kg (176 lb) endurance caver may need anywhere from 100 to 150 grams of protein. For active endurance caving or training, target daily around 150 g of protein or 1/3 lb. I will discuss how to get this later, but very briefly the Cheve mixes get protein from freeze dried egg, nuts, beans, grains, textured vegetable protein (TVP), and high-protein seeds. Meat and cheese are optional side items that also offer protein. Beans in their various forms and soybean textured vegetable protein and hummus are the cheapest protein

de construcción de proteínas) y dos grasas esenciales para fabricar todo. No puedes sintetizarlos, así que tienen que venir de tu comida. Debes asegurarte de que los obtienes antes de planificar la alimentación en torno a la obtención de energía.

Proteína

Hay 9 aminoácidos esenciales (bloques de construcción de proteínas) que tu cuerpo puede utilizar para construir los otros 20 aminoácidos totales. Estos se polimerizan en proteínas, que son la molécula estructural primaria para todas las tareas de las células. Para obtener una "proteína completa" es necesario que estas proteínas estén equilibradas entre sí, ya que la sobreabundancia de cualquiera de ellas se descarta, porque la mayoría de las proteínas requieren todos los aminoácidos en cantidades aproximadamente iguales. Una persona normal mínimamente activa sólo necesita unos 30 gramos de proteínas equilibradas al día. Sin embargo, se recomienda que un atleta de resistencia, como un espeleólogo de expedición, necesite alrededor de 1,4 a 1,8 gramos de proteínas por kilogramo de peso corporal al día. Un espeleólogo de resistencia de 80 kg puede necesitar entre 100 y 150 gramos de proteínas. Para la espeleología de resistencia o el entrenamiento, el objetivo diario es alrededor de 150 g de proteína o 1/3 de libra. Discutiré cómo conseguir esto más adelante, pero muy brevemente las mezclas de Cheve obtienen la proteína del huevo liofilizado, las nueces, los frijoles, los granos, la proteína vegetal texturizada (TVP) y las semillas altas

source in bulk and easily dehydrated and stored for underground food. However, they are 30% deficient in methionine which is present preferentially in many grains, sesame seeds, and nuts, giving a complete protein. Animal protein sources are complete, as are the protein from chia and flax.

Essential Fatty Acids

The two essential fatty acids are alpha-linoleic acid (ALA) which is a type of omega-3, and linoleic acid (LA) which is a type of omega-6. Both are types of polyunsaturated fats which are not primary fuel fats for the body. Instead these are used in building the other multi-use unsaturated fatty acid biomolecules in the body. They are used for building things such as neurotransmitters, cell membranes, inflammatory regulators, membrane-bound proteins, and etc. You need them in roughly equal quantities, but over-abundance of Omega-6 inhibits the uptake of Omega-3.

Apparently most of the population is malnourished and doesn't get enough omega-3, because most cheap processed oils have only Omega-6. But the good news is that you don't need a lot of either Omega-3 or Omega-6. Note that because they are used to make cell membranes and repair tissue, Omega-3 deficiency causes dry skin and slow healing wounds, as well as depressed mood and fatigue. About ~500 mg of Omega-3 per day should be good enough. Omega-3s come from things like fish, walnuts, canola oil, chia seeds, flax seeds. In the wild they came in low concentrations from

en proteína. La carne y el queso son guarniciones opcionales que también ofrecen proteínas. Los frijoles en sus diversas formas, la proteína vegetal texturizada de soja y el hummus son la fuente de proteínas más barata a granel y fácilmente deshidratable y almacenable para la comida subterranea. Sin embargo, tienen un 30% de deficiencia de metionina, que está presente preferentemente en muchos cereales, ajonjolí y frutos secos, lo que proporciona una proteína completa. Las fuentes de proteína animal son completas, al igual que la proteína de la chía y linaza.

Ácidos grasos esenciales

Los dos ácidos grasos esenciales son variedades de ácido alfa-linoleico (ALA) omega-3, y ácido linoleico (LA) que es un tipo de omega-6. Ambos son tipos de grasas poliinsaturadas que no son grasas combustibles primarias para el cuerpo. En cambio, se utilizan para crear otras biomoléculas de ácidos grasos insaturados de uso múltiple en el cuerpo. Se utilizan para construir moléculas como neurotransmisores, membranas celulares, reguladores de inflamación, proteínas de membrana, etc. Se necesitan en cantidades aproximadamente iguales, pero la sobreabundancia de Omega-6 inhibe la captación de Omega-3. Al parecer, la mayor parte de la población está desnutrida y no recibe suficiente omega-3, porque la mayoría de los aceites procesados baratos sólo tienen omega-6. Pero la buena noticia es que no se necesita una gran cantidad ni de Omega-3 ni de Omega-6. Ten en cuenta que debido a que se utilizan para hacer

eating a lot of plant parts and leafy greens, but ain't nobody got time for that. Fatty fish is an excellent source for Omega 3, but plant sources include ground flax meal, walnuts, chia seeds, and hemp seeds. Note that your body uses the animal forms, DHA and EPA omega-3s, which are in fish. However, we can convert the vegetable variety (ALA) from flax and chia at a conversion ratio of 10-20%. For underground food that stores well, flax is the cheapest per gram of bioavailable omega 3 even when accounting for the 10:1 conversion, but flax requires grinding the seeds. Chia seeds are the second cheapest. Both are cheapest if you buy them in bulk. Chia seeds store nicely until they hydrate in warm water. Walnuts and flax meal are susceptible to oxidizing and going rancid. To prevent that, store at low temperatures, use only fresh products, and grind flax seeds only at the last minute when the mix is made. Tuna, salmon, sardines, fish oil supplements, and other fish sources are excellent, with lots of protein, but are more expensive. However, tuna packets can be a solid staple snack for cavers. The remaining essential nutritional building blocks are vitamins and minerals.

Vitamins

Vitamins and minor minerals (besides Na or K) are not as important on short trips of a few days because your body keeps some in reserve, but for long trips you will need to keep up with them. One big lesson is that most come from plant sources, and commercial dried food will have less active vitamin content than fresh food.



Above: Bulk mixing of the custom-designed "Breakfast Mix" at basecamp in 2021 (Kasia Biernacka photo).

Arriba: mezcla a granel de la "Mezcla de desayuno" diseñada a medida en el campamento base en 2021.

las membranas celulares y reparar el tejido, la deficiencia de Omega-3 causa piel seca y heridas de curación lenta, así como estado de ánimo deprimido y fatiga. Unos 500 mg de Omega-3 al día deberían ser suficientes. Los Omega-3 provienen de cosas como el pescado, las nueces, el aceite de canola, las semillas de chía y las semillas de linaza. En la naturaleza vienen en bajas concentraciones de comer muchas partes de plantas y verduras de hoja verde, pero nadie tiene tiempo para eso. Ten en cuenta que tu cuerpo se construye con las formas animales del ácido graso, que son DHA y EPA omega-3, que se encuentran más a menudo en el pescado. Sin embargo, podemos convertir la variedad vegetal (ALA) de la linaza y la chía con una eficiencia de ~10%. En el caso de los alimentos subterráneos que se almacenan bien, la linaza es el más barato por gramo de omega 3 biodisponible incluso cuando se tiene en cuenta la conversión 10:1,

Vitamin K is associated with green plant food. It will have to come from an item like freeze dried broccoli. In our case, we get it from dehydrated parsley.

On long expeditions you can supplement A-C with a multivitamin, and a number of other minerals are usually included. D and E require separate supplements. A healthy and varied diet would not need supplementation. Some claim that supplements are less bio-available, which means that nutrients are more readily absorbed by our body when they are in real food form. Who knows, though. I will go through these nutrients and associated food sources for them later.

pero requiere moler las semillas. Las semillas de chía son las segundas más baratas. Ambas son más baratas si se compran a granel. Las semillas de chía se conservan bien hasta que se hidratan en agua caliente. Las nueces y la harina de linaza son susceptibles de oxidarse y ponerse rancias. Para evitarlo, guárdelas a baja temperatura, utiliza sólo productos frescos y muele la linaza en el último momento, cuando se haga la mezcla. El atún, el salmón, las sardinas, los suplementos de aceite de pescado y otras fuentes de pescado son fuentes excelentes, con muchas proteínas, pero son más caras. Sin embargo, los paquetes de atún pueden ser un sólido tentempié básico para los espeleólogos.

El resto de los componentes nutricionales esenciales son las vitaminas y los minerales.

Vitaminas

Las vitaminas y los minerales menores (además del Na o el K) no son tan importantes en los viajes cortos de unos pocos días porque el cuerpo guarda algunos en reserva, pero para los viajes largos tendrás que mantenerlos. Una gran lección es que la mayoría provienen de fuentes vegetales, y los alimentos secos comerciales tendrán menos contenido de vitaminas activas que los alimentos frescos. Así que se necesitan cantidades más importantes.

En las expediciones largas se puede complementar la A-C con un multivitamínico, pero la mayoría de la gente no se va a molestar. Los suplemen-

On long expeditions you can supplement A-C with a multivitamin, but most people are not going to bother. We have found that it is easy enough to supply enough vitamins and minerals with proper mixes of dried beans, fruit, grains, and veggies.

Supplements are 1) not easy to get people to take regularly 2) not well understood scientifically to be as readily absorbed as nutrients that are already contained in food.

Unfortunately, supplements are necessary for two vitamins. Vitamins D and E are fat soluble and not as easy to get in dehydrated food with low fat content. Humans usually rely on photosynthetic pathways to make Vitamin D. It is normally not particularly abundant in food without supplementation of additives like in milk and cereal, with a few exceptions from animal products that are exposed to sunlight or bioaccumulate it, such as cod fish.

After studying options for delivering vitamin D and E for long underground stays, the best options seem to be liquid drop supplements, which we add to olive oil and consumed with breakfast and dinner. About a tablespoon of olive oil is then consumed as an additive with each breakfast and dinner, to enhance energy intake and deliver these needed vitamins. People like adding olive oil to their meals, and this option did not require people to bring additional supplements with them.

Minerals

The main minerals you need in a healthy diet are potassium and

tos 1) no son fáciles de conseguir que la gente los tome con regularidad 2) no se sabe científicamente que se absorban tan fácilmente como los nutrientes que ya contienen los alimentos. Hemos comprobado que es bastante fácil suministrar suficientes vitaminas y minerales con mezclas adecuadas de frijoles deshidratados, fruta, cereales y verduras. Por ejemplo, proporcionamos vitamina K con ingredientes verdes en las verduras secas, principalmente perejil. La vitamina A proviene de los jitomates secos, las zanahorias y los chiles. Las vitaminas B están en los cereales y las legumbres, así como en los productos fortificados. Y nuestros antiescorbúticos son las bayas secas, los chiles, los jitomates y los frutos secos.

Desgraciadamente, los suplementos son necesarios para dos vitaminas. Las vitaminas D y E son liposolubles y no es tan fácil conseguirlas en los alimentos deshidratados con bajo contenido en grasa. Los seres humanos suelen depender de las vías fotosintéticas para fabricar la vitamina D. Normalmente no es abundante en los alimentos sin suplementos de aditivos como en la leche y los cereales, con algunas excepciones de productos animales que están expuestos a la luz solar o la bioacumulan, como el bacalao. Después de estudiar las opciones para suministrar vitamina D y E durante largas estancias bajo tierra, las mejores opciones parecen ser los suplementos líquidos en gotas, que añadimos al aceite de oliva y consumimos con el desayuno y la cena. A continuación, se consume alrededor de una cucharada de aceite de oliva como aditivo con cada desayuno y cena,



Above: Amy Morton sorting bulk dried food for underground camp. Constituents were ordered separately and vacuum packed for transport to basecamp. (Bill Stone photo).

Arriba: Amy Morton clasificando alimentos secos a granel para el campamento subterráneo. Los constituyentes se ordenaron por separado y se envasaron al vacío para su transporte al campo base.

sodium. Potassium comes from plant matter. This includes bulky plant food like tomatoes, potatoes, squash, greens, some beans, and some fruit. Sodium is in 'table salt' and is added to a lot of things. We will discuss it later under the hydration section. The remaining list of minerals you need includes calcium, magnesium, iron, zinc, copper, selenium, manganese, phosphorus, and iodine. Calcium is important for bone growth and repair, and also proper brain and muscle

para aumentar la ingesta de energía y suministrar estas vitaminas necesarias. A la gente le gusta añadir aceite de oliva a sus comidas, y esta opción no requiere que la gente lleve suplementos adicionales.

Minerales

No hay que descuidar los minerales y el plan de comidas del USDCT suministra el 100% de la ingesta diaria de minerales recomendada según las sugerencias del USDA. El agotamiento a largo plazo de estos minerales en las condiciones de alto estrés corporal de una expedición a una cueva puede conducir a una serie de problemas que deben ser evitados. Los principales minerales que se necesitan en una dieta saludable son el potasio y el sodio. El potasio proviene de la materia vegetal. Esto incluye alimentos vegetales voluminosos como jitomates, papas, calabazas, verduras, algunos frijoles y algunas frutas. El sodio está en la “sal de mesa” y se añade a muchas cosas. Hablaremos del potasio y el sodio más adelante, en la sección de hidratación. La lista restante de minerales que necesitas incluye calcio, magnesio, hierro, zinc, cobre, selenio, manganeso, fósforo y yodo. El calcio es importante para el crecimiento y la reparación de los huesos, así como para el correcto funcionamiento de los huesos, el cerebro y los músculos. El magnesio tiene diversas funciones y es importante para evitar los calambres musculares. Las buenas fuentes de magnesio son el chocolate, los frutos secos y los frijoles. De todos los demás minerales se necesita una cantidad menor, que suele medirse

function. Magnesium has a variety of functions and is important to avoid muscle cramps. Good sources of magnesium include chocolate, nuts, and beans. You need less of all of the remaining minerals, usually an amount that is measured in milligrams per day. Many of them come from various sources, including especially beans, seeds, vegetables, and grains. Notice that the majority of these minerals come from plant food items in the diet. The long term depletion of these minerals under high body stress conditions of a cave expedition can lead to a number of problems that must be avoided.

Energy

For energy, target about 5000 calories per day on expeditions. Carbs and protein have their places, but fat provides big advantages in the energy sector! Protein and carbs both give 4 calories per gram while pure fat gives 9, so fat is lighter to carry underground. The energy density of fat is the same as gasoline! With endurance training, your muscles also adapt to prefer to burn fat. The advantage of this is that when you burn it, it doesn’t produce lactic acid so you will not get as sore. Don’t choose only fat energy though; the ‘keto’ diet with >80% fat calories is not feasible. You need some carb energy all the time for your brain and muscles. For a 5000 calorie diet, the range of 40-60% calories from fat is better, with the rest of calories coming from 15-20% from protein and the remainder carbs. Ideal fat sources would have a roughly 1:1 balance of Saturated and Mono-Unsaturated, with a smaller amount of Poly-unsaturated in the

en miligramos al día. Muchos de ellos proceden de diversas fuentes, especialmente de los frijoles, las semillas, las verduras y los cereales. Fíjate en que la mayoría de estos minerales provienen de alimentos vegetales de la dieta.

Energía

En cuanto a la energía, hay que apuntar a unas 5000 calorías al día en las expediciones. Los carbohidratos y las proteínas tienen su lugar, pero la grasa ofrece grandes ventajas en el sector energético. Tanto las proteínas como los carbohidratos aportan 4 calorías por gramo, mientras que las grasas puras aportan 9, por lo que son más ligeras de transportar bajo tierra. La densidad energética de la grasa es la misma que la de la gasolina. Con el entrenamiento de resistencia, tus músculos también se adaptan para preferir quemar grasa. La ventaja de esto es que cuando la quemas, no se produce ácido láctico, por lo que no te dolerá tanto. Sin embargo, no elijas sólo la energía de la grasa; la dieta "ceto" con más del 80% de calorías de grasa no es factible. Necesitas algo de energía de carbohidratos todo el tiempo para tu cerebro y tus músculos. Para una dieta de 5000 calorías, el rango de 40-60% de calorías de grasa es mejor, con el resto de calorías provenientes de 15-20% de proteínas y el resto de carbohidratos. Las fuentes de grasa ideales tendrían un equilibrio aproximado de 1:1 de saturadas y monoinsaturadas, con una cantidad menor de poliinsaturadas en forma de un equilibrio de 1:1 de Omega 3/6. Esta es la proporción utilizada en el cuerpo humano para el almacenamiento de energía.



Above: Sean Lewis prepares bulk semi-dry tomatoes for further heat drying before vacuum-packing for Cheve (Bill Stone photo).

Arriba: Sean Lewis prepara tomates semisecos a granel para un mayor secado con calor antes de envasarlos al vacío para Cheve.

form of a 1:1 balance of Omega 3/6. This is the ratio used in the human body for energy storage.

Your calorie demands vary a lot, depending on your workload. The most energy-demanding caving activities are climbing uphill and up rope with heavy loads, being in cold water, and going at a pace that is equivalent to running. For daily expenditure, 5000 cal/day is a rough guideline. Regular caving might consume perhaps 400 calories per hour of work. The harsh reality is that humans often can't me-

La demanda de calorías varía mucho en función de la carga de trabajo. Las actividades de espeleología que más energía exigen son escalar pendientes y subir cuerdas con cargas pesadas, estar en agua fría e ir a un ritmo equivalente al de la carrera. Para el gasto diario, 5.000 cal/día es un cálculo aproximado. La espeleología regular podría consumir quizás 400 calorías por hora de trabajo. La cruda realidad es que los humanos a menudo no pueden metabolizar los alimentos lo suficientemente rápido como para reemplazar sus necesidades energéticas en la espeleología, tanto a nivel diario como por hora. Debe recurrir a su almacenamiento incluso en las excursiones de un día largo. La energía corporal se almacena como glucógeno y grasa corporal. Se almacenan alrededor de 2k calorías en glucógeno y >100k calorías en grasa, dependiendo de la persona. El glucógeno es el almacenamiento de carbohidratos; se quema rápidamente y puede desaparecer en unas pocas horas de actividad. La grasa corporal se quema lentamente y es la principal fuente de energía para un espeleólogo en el estilo alpino en viajes de un día largo y campamentos de pocos días, siempre y cuando tengan una resistencia aeróbica acumulada. Los dos tipos principales de grasa que se utilizan para obtener energía son las grasas saturadas y las grasas monoinsaturadas, y el cuerpo almacena ambas en igual medida, y le gusta quemarlas. En las expediciones de más de dos semanas, algunas personas pueden agotar sustancialmente la grasa corporal y podrían ser necesarias nuevas estrategias. El objetivo se convierte

tabolize food fast enough to replace their caving energy needs, both on a daily basis and an hourly basis. You must tap into your storage even on long day trips. Bodily energy storage is in glycogen and body fat. You store about 2k calories in glycogen and >100k calories in fat, depending on the person. Glycogen is carb storage; it burns away fast and might be gone in a few hours of activity. Body fat slow-burns and is a primary energy source for a caver in the alpine style on long day trips and few-day camps, as long as they have aerobic endurance built up. The two main types of fat used for energy are saturated fat and mono-unsaturated fat, and your body stores both in equal measure, and likes to burn both.

On expeditions longer than two weeks, some people may substantially deplete body fat and new strategies could be required. The goal becomes regularly replacing those 5000 calories. It is very difficult for many people to consume and metabolize 5000 calories in a day. Rest days, more large meals, increased fat consumption, and limiting work hours are all complementary strategies for continued high-energy activities over many weeks. Research has shown that humans have a limit to the energy expenditure that can undergo over periods of many weeks. We are limited to burning about 2.5 times our resting metabolic energy over long periods. At 400 calories per hour with a 2k calorie resting metabolism, for many people this translates to an average of 8 hours of caving activity per day as the maximum sustainable amount. Regardless, you will constantly be trying to catch up

en reponer regularmente esas 5000 calorías. Para muchas personas es muy difícil consumir y metabolizar 5000 calorías en un día. Los días de descanso, las comidas más copiosas, el aumento del consumo de grasas y la limitación de las horas de trabajo son estrategias complementarias para continuar con las actividades de alta energía durante muchas semanas. Las investigaciones han demostrado que los seres humanos tienen un límite en el gasto energético que pueden realizar durante períodos de muchas semanas. Estamos limitados a quemar alrededor de 2,5 veces nuestra energía metabólica en reposo durante períodos prolongados. A 400 calorías por hora con un metabolismo en reposo de 2k calorías, para muchas personas esto se traduce en una media de 8 horas de actividad de espeleología al día como cantidad máxima sostenible. En cualquier caso, estarás constantemente tratando de recuperar calorías y comer comidas frecuentes y abundantes te ayudará.

Consumir energía de las grasas para mejorar la resistencia

Practicar mucha espeleología es útil para entrenar al cuerpo en el uso de la energía. A medida que se realiza más espeleología de larga duración y otras actividades, los músculos ganan más mitocondrias (centros de energía de la célula). Con más actividades de larga duración, estas mitocondrias también se adaptan para quemar grasa preferentemente. A esto se le llama “entrenamiento de base aeróbica”, y te permite lograr más, durante más tiempo, sin cansarse. Debe distinguirse del entre-

on calories and eating frequent and large meals will help.

Eating Fat Energy for Enhanced Endurance

There is value in doing a lot of caving to train your body in how to use energy. As you do more long-duration caving and other activities, your muscles gain more mitochondria (energy centers of the cell). With more long duration activities, these mitochondria also adapt to burn fat preferentially. This is called ‘training your aerobic base’, and it lets you accomplish more, for longer, without getting tired. It should be distinguished from power or strength training, which can build muscle volume without necessarily training metabolism. Aerobic base training will let you do higher-power activities without tapping into damaging carb metabolisms. Your aerobic base builds up gradually with long duration exercise over a period of years. The longer and more frequent trips you do, the better it will get. Metabolic training takes place at roughly equal rates regardless of age or gender, and it is why cavers of all backgrounds, ages, and sexes can be lean yet strong, and have long-lasting energy.

Carbs and fat run through two different metabolic chains to generate energy in your muscle’s mitochondria to power muscles. Fat is slower-burning, and provides 9 calories per gram, compared to 4 calories per gram for carbs and protein. Carbs can give you much more power for a short time because that metabolic cycle is shorter and faster. Both cycles use oxygen for aerobic me-

namiento de potencia o de fuerza, que puede aumentar el volumen muscular sin entrenar necesariamente el metabolismo. El entrenamiento de base aeróbica te permitirá realizar actividades de mayor potencia sin recurrir al metabolismo dañino de los carbohidratos. Su base aeróbica se construye gradualmente con ejercicios de larga duración durante un período de años. Cuanto más largo y frecuente sea el recorrido que hagas, mejor será. El entrenamiento metabólico tiene lugar a un ritmo más o menos igual, independientemente de la edad o el sexo, y es la razón por la que los espeleólogos de todos los orígenes, edades y sexos pueden estar delgados pero fuertes, y tener una energía duradera.

Los hidratos de carbono y las grasas pasan por dos vías metabólicas diferentes para generar energía en las mitocondrias de los músculos. La grasa se quema más lentamente y proporciona 9 calorías por gramo, en comparación con las 4 calorías por gramo de los carbohidratos y las proteínas. Los carbohidratos pueden darte mucha más energía durante un corto periodo de tiempo porque ese ciclo metabólico es más corto y rápido. Ambos ciclos utilizan oxígeno para el metabolismo aeróbico, aunque el metabolismo de los carbohidratos de mayor potencia es anaeróbico, lo que daña los músculos con ácido láctico. Una persona bien adaptada estará quemando grasa para proporcionar aproximadamente el 60% de la energía aeróbica muscular para actividades de larga duración mientras opera cerca de su línea de base aeróbica. Este es

tabolism, although the highest-power carb metabolism is anaerobic, which damages muscles with lactic acid. A well adapted person will be burning fat to provide approximately 60% of muscle aerobic energy for long-duration activities while operating near your aerobic baseline. This is energy output where most caving activities will take place. An experienced caver will operate continuously near about 50-60% of their maximum power output for maximum fat-metabolism efficiency and long-duration fatigue prevention without lactic acid buildup or muscle damage.

This leads to questions about what we should be eating. Based on the above, food with more fat energy will not only provide huge carried-weight savings per calorie, but also provide a much higher quality fuel for long duration activities. For all of these reasons, high-fat content providing as much as 40-60% of daily calories will be ideal for long expedition caving.

Unfortunately, a lot of food with more fat content does not preserve well without refrigeration. We will list some high-fat food options at the end of this article.

It is still important to maintain carb consumption for between 20-30% of daily calorie intake. That's because carbs are still continuously needed for higher-power muscle activities and maintaining blood sugar. Carbs are also the primary fuel for your brain. For alpine-style trips where you are pushing for only a day to a few days, carbs can be the greatest fraction of your calorie intake. In

el rendimiento energético en el que se desarrollarán la mayoría de las actividades de espeleología. Un espeleólogo experimentado operará continuamente cerca del 50-60% de energía máxima para la máxima eficiencia del metabolismo de la grasa y la prevención de la fatiga de larga duración sin acumulación de ácido láctico o daño muscular.

Esto nos lleva a preguntarnos qué debemos comer. Basándonos en lo anterior, los alimentos con más energía grasa no sólo proporcionarán un gran ahorro de peso por caloría, sino que también proporcionarán un combustible de mucha más calidad para actividades de larga duración. Por todas estas razones, un alto contenido en grasas que aporte hasta un 40-60% de las calorías diarias será ideal para la espeleología de larga duración.

Por desgracia, muchos de los alimentos con más contenido en grasa no se conservan bien sin refrigeración. Al final de este artículo enumeraremos algunas opciones de alimentos con alto contenido en grasa.

Sigue siendo importante mantener el consumo de carbohidratos entre el 20-30% de la ingesta calórica diaria. Esto se debe a que los carbohidratos siguen siendo necesarios continuamente para las actividades musculares de mayor potencia y para mantener el nivel de azúcar en la sangre. Los carbohidratos también son el principal combustible para tu cerebro. En los viajes de estilo alpino, en los que sólo se realizan esfuerzos durante uno o pocos días, those scenarios, your body will be primarily burning its own fat reserves for most of its energy. Even a lean endurance athlete still retains as many as 100k calories in fat energy stores. This does not work well on the longest expeditions after some number of weeks, as fat reserves can deplete, although for some of us this may not be as much of a problem. Finally, at least 10-20% of daily calorie intake must be from protein, given that endurance cavers and recovering weekend cavers will need at least 150-200 g of protein per day.

Electrolytes and Hydration

Hydration is about more than just drinking enough water. Bodily functions such as muscle or nerve action rely on electrical ion gradients across a fat membrane, like a battery. Electrolytes are minerals, dissolved. The most important are Potassium and Sodium (K and Na). If you're low on one of them, you can get debilitating dehydration symptoms that can shut down activities. The daily suggestion is 2.5 g of both K and Na per day, but you need much more Na if you are sweating a lot, and probably more K if you are consistently active. The good news is that sodium salt is easy to get. Unfortunately potassium is only abundant in bulky plant food, like onions, potatoes, squash, beans, tomatoes, and avocados. It is not abundant in grains, snack food, dairy, or meat, so many people do not get enough K while caving. Magnesium and calcium are the next most important electrolytes, required for muscle relaxation and implicated in cramps. Target 0.4 g daily of each.

los carbohidratos pueden constituir la mayor parte de la ingesta calórica. En esos casos, tu cuerpo quemará principalmente sus propias reservas de grasa para obtener la mayor parte de su energía. Incluso un atleta de resistencia delgado todavía retiene hasta 100k calorías en las reservas de energía de la grasa. Esto no funciona bien en las expediciones más largas después de un cierto número de semanas, ya que las reservas de grasa pueden agotarse, aunque para algunos de nosotros esto puede no ser un gran problema. Por último, al menos el 10-20% de la ingesta diaria de calorías debe proceder de las proteínas, dado que los espeleólogos de resistencia y los espeleólogos de fin de semana en recuperación necesitarán al menos 150-200 g de proteínas al día.

Electrolitos e hidratación

La hidratación es algo más que beber suficiente agua. Las funciones corporales, como la acción muscular o nerviosa, dependen de los gradientes eléctricos de iones a través de una membrana, como una batería. Los electrolitos son minerales disueltos. Los más importantes son el potasio y el sodio (K y Na). Si tienes un nivel bajo de uno de ellos, puedes tener síntomas de deshidratación que pueden interrumpir tus actividades. La sugerencia diaria es de 2,5 g tanto de K como de Na al día, pero se necesita mucho más Na si se suda mucho, y probablemente más K si se realiza una actividad constante. La buena noticia es que la sal de sodio es fácil de conseguir. Por desgracia, el potasio sólo abunda en los alimentos vegetales

Underground mixes or expedition surface camp meals should have 1-2 grams of salt and at least 1-2 grams of potassium. Recommended expedition daily intake of K is about 4.5 grams, which is very hard to get in dehydrated meal mixes and it has to come from the bulky plant ingredients in the meal. In the Cheve meal mixes, the majority of potassium comes from instant potatoes, dried tomatoes, and dried mixed vegetables. Mg is easy to get in ramen, beans, nuts, chocolate, instant potatoes, and dried veggies. Ca is abundant in chia seeds and cheese. There are a number of more minor minerals which are needed in less abundance, most of which are in the grains, beans, vegetables, cheese, nuts, and dried fruit. Meat and processed food are generally not a good source of minerals.

Many of you are already familiar with this, but it is important to be aware of what happens if you are missing some of these minerals. Deprivation of Na and K causes dehydration: hyponatremia and hypokalemia, respectively. Humans are the best animals at sweating as a means to cool the body , and this gives us big endurance advantages, but both water and Na must be continuously replenished. Most of the mineral content of sweat is Na, with some K at approximately a 10:1 ratio . We can sweat out ½ g of Na per hour while sweating and doing heavy exercise, like in a hot cave such as those in the tropics or Lechuguilla. Note that in the absence of heavy activity, you only need ~2 g of salt daily , but for 8 hours of heavy exercise in heat you might need to consume >6 g.

voluminosos, como las cebollas, las patatas, la calabaza, los frijoles, los jitomates y los aguacates. No abunda en los cereales, los aperitivos, los lácteos o la carne, por lo que muchas personas no obtienen suficiente K mientras practican espeleología. El magnesio y el calcio son los siguientes electrolitos más importantes, necesarios para la relajación muscular e implicados en los calambres. Hay que tomar 0,4 g diarios de cada uno de ellos.

Las mezclas subterráneas o las comidas de los campamentos de superficie de expedición deben tener 1-2 gramos de sal y al menos 1-2 gramos de potasio. La ingesta expedicionario recomendada de K es de unos 4,5 gramos, que es muy difícil de conseguir en las mezclas de comidas deshidratadas y tiene que venir de los ingredientes vegetales voluminosos de la comida. En las mezclas de comida de Cheve, la mayor parte del potasio proviene de las papas instantáneas, los jitomates secos y las verduras mixtas secas. El magnesio es fácil de obtener en el ramen, los frijoles, los frutos secos, el chocolate, las papas instantáneas y las verduras secas. El Ca es abundante en las semillas de chía y el queso. Hay una serie de minerales menores que se necesitan en menor abundancia, la mayoría de los cuales están en los cereales, los frijoles, las verduras, el queso, los frutos secos y la fruta deshidratada. La carne y los alimentos procesados no suelen ser una buena fuente de minerales.

Muchos de ustedes ya están familiarizados con esto, pero es importante ser consciente de lo que sucede si

For safety and general awareness, symptoms of hyponatremia by order of frequency are headache, nausea, fatigue, confusion, irritability, weakness, and cramps. The symptoms of hypokalemia are somewhat different and include fatigue, numbness, muscle failure and spasms, heart palpitations, digestive problems, and pulse irregularities. Magnesium deficiency causes cramping and muscle soreness most significantly. Some people have trouble absorbing and retaining potassium. However, because of sweating, hypokalemia is much less common than hyponatremia. Notice when you or others might have been sweating a lot and not eating salt, and if these symptoms appear, make sure to consume ~1 g of salt and ~ 1 L of water hourly for several hours. Rehydrating takes time, because humans can sweat water as much as two times faster than they can absorb it in their gut.

You may have your own methodology for hydration that works for you and you should absolutely stick with that, but here are some suggestions otherwise. Ideally, consume water with dissolved Na and some K in isotonic balance with your body maximally rapid and efficient absorption. In scenarios where all water must be carried with you, isotonic drinks (drinks that have a similar water, salt and carbohydrate concentration (6-8%) to blood) will optimize the absorption of the water, reducing the amount of water you need to carry and how much you waste when you urinate. Coconut water with a pinch of salt provides all needed electrolytes, and is isotonic. Other commercial or custom mixes are also

les faltan alguno de estos minerales. La privación de Na y K provoca deshidratación: hiponatremia e hipopotasemia, respectivamente. Los humanos utilizamos mucho el sudor como medio para enfriar el cuerpo, y esto nos da grandes ventajas de resistencia, pero tanto el agua como el Na deben reponerse continuamente. La mayor parte del contenido mineral del sudor es Na, con algo de K en una proporción aproximada de 10:1. Podemos sudar ½ g de Na por hora mientras sudamos y hacemos ejercicio intenso, como en una cueva caliente como las del trópico o Lechuguilla. Ten en cuenta que en ausencia de actividad intensa, sólo necesitas ~2 g de sal al día, pero para 8 horas de ejercicio intenso en el calor podrías necesitar consumir >6 g. Por seguridad y conocimiento general, los síntomas de hiponatremia por orden de frecuencia son dolor de cabeza, náuseas, fatiga, confusión, irritabilidad, debilidad y calambres. Los síntomas de la hipopotasemia son algo diferentes e incluyen fatiga, entumecimiento, fallos y espasmos musculares, palpitaciones, problemas digestivos e irregularidades en el pulso. La deficiencia de magnesio provoca calambres y dolores musculares de forma más significativa. Algunas personas tienen problemas para absorber y retener el potasio. Sin embargo, debido a la sudoración, la hipopotasemia es mucho menos frecuente que la hiponatremia. Observa cuando tu u otras personas hayan sudado mucho y no hayan ingerido sal, y si aparecen estos síntomas, asegúrate de consumir ~1 g de sal y ~ 1 L de agua cada hora durante varias horas. La rehidratación lleva

available, like Nuun brand or Liquid IV. Avoid electrolyte mixes with a lot of sugar and too little Na, K, and Mg. Salt pills and straight water are also effective, such as Salt Stick brand, although they are somewhat expensive. The cheapest solution is mindfully maintaining hourly consumption of salty snacks with straight water during heavy-sweat activities. Note that thirst signaling is very effective at maintaining hydration within 2% of optimum, so if you pre-mix your drinks with electrolytes and don't over-drink this will work well and maximize weight efficiency. Salt cravings are less dependable for maintaining hydration. Note that these suggestions originate from a number of cavers, and these are not widely implemented for Cheve expeditions. In general, our sweat-induced salt consumption isn't especially high, since the cave is colder and we are frequently wet. We get sufficient Na and K from twice-daily meals.

Gut Bacteria

Gut microbiota play a key role in digestion and are very important for long term expedition health. Our microflora may not be substantially affected on short weekend trips, but for longer expeditions, gut health can be tremendously important. Although it is poorly understood, gut bacteria play a significant role in deriving nutrients from food. Unhealthy gut bacteria populations can cause GI distress, loose stool, poor mood, and poor energy/ nutritional absorption. Diarrhea and flatulence may result from unhappiness down there, and it will also increase susceptibility to food and water-born illness. Having

tiempo, porque los humanos pueden sudar agua hasta dos veces más rápido de lo que pueden absorberla en su intestino.

Puede que tengas tu propia metodología para la hidratación y que te funcione y deberías absolutamente seguir con eso, de lo contrario, aquí hay algunas sugerencias. Lo ideal es consumir agua con Na disuelto y un poco de K en equilibrio isotónico con su cuerpo para una absorción máxima rápida y eficiente. En los escenarios en los que hay que llevar toda el agua consigo, las bebidas isotónicas (bebidas que tienen una concentración de agua, sal y carbohidratos (6-8%) similar a la de la sangre) optimizarán la absorción del agua, reduciendo la cantidad de agua que necesitas llevar y la que desperdicias al orinar. El agua de coco con una pizca de sal proporciona todos los electrolitos necesarios y es isotónica. También existen otras mezclas comerciales o personalizadas, como la marca Nuun o Liquid IV. Evita las mezclas de electrolitos con mucho azúcar y muy poco Na, K y Mg. Las pastillas de sal y el agua pura también son eficaces, como la marca Salt Stick, aunque son algo caras. La solución más barata es mantener el consumo de bocadillos salados cada hora con agua pura durante las actividades de sudoración intensa. Ten en cuenta que la sensación de sed es muy eficaz para mantener la hidratación dentro del 2% del nivel óptimo, así que, si mezclas previamente tus bebidas con electrolitos y no bebes en exceso, esto funcionará bien y maximizará la eficiencia del peso. Los antojos de sal son menos confiables para mana healthy microbiota population will improve your mood, energy levels, and immune system on long expeditions. Mood is likely to be strongly impacted by gut activity, as 95% of the body's serotonin originates from the gut. Probiotics pills are likely not especially helpful; they may contain perhaps a dozen species, while our guts regularly contain thousands of species.

Microbiota populations are strongly affected by what you eat, and the population can be hard to maintain if you're eating freeze dried and heavily processed food. That's because bacteria originate from the food itself, especially fresh food. Fresh fruits, vegetables, or other fresh food along with fermented or baked food all continuously replenish gut biota. This makes them hard to replenish for long underground stays. Many items like bars, candy, or freeze-dried meals are mostly sterile. Taking some dehydrated veggies and nuts, nuts, fresh fruit, cheese, olives, or other whole food items are a good idea for this reason.

Bacteria need dietary fiber as a substrate to live on besides your gut wall. Dried fruit, nuts, seeds, beans, whole grains, and veggies are probably a good idea for this reason because they all provide fiber. Cheese, meat, candy, processed grains, and processed bars provide very little fiber. Fiber increases the residence time and surface area of digested food substrates in both the large and small intestine, which gives the bacteria more time to diversify and process nutrition. Increased fiber will also increase stool quality and



tener la hidratación. Ten en cuenta que estas sugerencias provienen de un número de espeleólogos, y que no son ampliamente implementadas para las expediciones de Cheve. En general, nuestro consumo de sal inducido por el sudor no es especialmente alto, ya que la cueva es más fría y estamos frecuentemente mojados. Obtenemos suficiente Na y K de las comidas que hacemos dos veces al día.

Above: Outside the kitchen wash area at basecamp in 2021. We use hundreds of waterproof Nalgene HDPE lab bottles as well as 3 and 6 liter Curtec drums to transport food underground. Experience has shown over decades of work at Cheve that this is the only reliable way to transport food and sensitive instruments - as well as camp clothes and sleeping bags - to underground camps without them getting completely soaked in the rivers and waterfalls (Kasia Biernacka photo).

Arriba: Afuera del área de lavado de la cocina en el campamento base en 2021. Usamos cientos de botellas de laboratorio impermeables de HDPE Nalgene así como tambores Curtec de 3 y 6 litros para transportar alimentos bajo tierra. demostrado durante décadas de trabajo en Cheve que esta es la única forma confiable de transportar alimentos e instrumentos sensibles, así como ropa de campamento y sacos de dormir, a campamentos subterráneos sin que se empapen por completo en los ríos y cascadas.

Bacterias intestinales

La microbiota intestinal desempeña un papel clave en la digestión y es muy importante para la salud de las expediciones a largo plazo. Puede que nuestra microflora no se vea sustancialmente afectada en viajes cortos de fin de semana, pero para expediciones más largas, la salud intestinal puede ser tremendamente importante. Aunque no se conoce bien, las bacterias intestinales



Above: Once the waterproof containers are filled with food we label them for both their contents as well as their destinations in the cave. In 2021 we transported food to as many as seven different camps (Kasia Biernacka photo)

Arriba: Una vez que los recipientes impermeables están llenos de alimentos, los etiquetamos tanto por su contenido como por sus destinos en la cueva. En 2021 transportamos alimentos a hasta siete campamentos diferentes.

desempeñan un papel importante en la obtención de nutrientes de los alimentos. Las poblaciones de bacterias intestinales poco saludables pueden causar malestar gastrointestinal, heces blandas, mal humor y mala absorción energética y nutricional. La diarrea y la flatulencia pueden ser el resultado de la infelicidad allí abajo, y también aumentará la susceptibilidad a las enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua. Tener una microbiota sana mejorará tu estado de ánimo, tus niveles de energía y tu sistema inmunitario en las expediciones largas. Es probable que el estado de ánimo se vea fuertemente afectado por la actividad intestinal, ya que el 95% de la serotonina del cuerpo se origina en el intestino. Las capsulas de probióticos probablemente no sean útiles; pueden contener quizás una docena de especies, mientras que nuestros intestinos contienen regularmente miles de especies.

lead to more comfortable and regular morning activities. Fiber comes in two types; the greatest benefits come from insoluble fiber, which is a form of plant fiber that comes from fruit, vegetables, nuts, seeds, and grains only. This is what most people think of as “roughage”. In the Cheve mix, the veggie soup mix, chia, flax, and to a lesser extent beans/hummus help with that. Items like potatoes, rice, and processed meat have less

Las poblaciones de microbiota se ven muy afectadas por lo que se come, y la población puede ser difícil de mantener si se comen alimentos liofilizados y muy procesados. Esto se debe a que las bacterias se originan en los propios alimentos, especialmente los frescos. Las frutas frescas, las verduras u otros alimentos frescos, junto con los alimentos fermentados u horneados, reponen continuamente la biota intestinal. Esto hace que sea difícil reponerlos durante largas estancias bajo tierra. Muchos artículos como barritas, caramelos o comidas liofilizadas son en su mayoría estériles. Llevar algunas verduras y frutos secos deshidratados, nueces, fruta fresca, queso, aceitunas u otros alimentos integrales es una buena idea por esta razón.

Las bacterias necesitan la fibra dietética como sustrato para vivir en la pared del intestino. Los frutos secos, las semillas, los frijoles, los cereales integrales y las verduras son probablemente una buena idea por esta razón, ya que todos aportan fibra. El queso, la carne, los dulces, los cereales procesados y las barritas procesadas aportan muy poca fibra. La fibra aumenta el tiempo de permanencia y la superficie de los sustratos alimenticios digeridos tanto en el intestino grueso como en el delgado, lo que da a las bacterias más tiempo para diversificar y procesar la nutrición. El aumento de la fibra también incrementará la calidad de las heces y hará que las actividades matutinas sean más cómodas y regulares. La fibra viene en dos tipos; los mayores beneficios provienen de la fibra insoluble, que

fiber. Cheese powder, processed grains like ramen, and processed meat have zero insoluble fiber. The only downside to fiber is that your stool will have more volume at the end of the trip. In pristine caves which require transporting burrito bags out of a camp trip, this can be inconvenient, but it is probably worth it for your improved quality of life during the trip.

Quantifying the value of fiber and fresh food for gut bacteria in comparison to other factors is not simple, because the benefits are complex and indirect. For convenience reasons, highly processed food on an alpine-style push might be much more desirable. For longer expeditions of five days or more, we recommend allocating some portion of your food with increased fiber to at least meet the FDA recommendation.

Meal Logistics and Packaging

There are several lessons we've learned from managing and packaging these ingredients and mixes.

Underground Transport

The meal mixes are transported through the cave in 6 L daren drums or 2, 4 L Nalgenes. These hard containers provide moisture proofing and protection from impacts. They also seal well, protecting the mixes from oxygen which would spoil them. In general, a 6 L daren holds about 20 meals of Dinner mix and about 28 meals of BM. This comes to about 0.3 L per meal of DM and about 0.21 L per meal of BM. A 6 L daren of mix usually weighs about 5 kg (11 lbs),

es una forma de fibra vegetal que proviene de la fruta, las verduras, los frutos secos, las semillas y los granos solamente. Esto es lo que la mayoría de la gente considera "fibra". En la mezcla de Cheve, la mezcla de sopa de verduras, la chía, la linaza y, en menor medida, los frijoles y el humus ayudan a ello. Artículos como las papas, el arroz y la carne procesada tienen menos fibra. El queso en polvo, los granos procesados como el ramen y la carne procesada tienen cero fibra insoluble. El único inconveniente de la fibra es que tus heces tendrán más volumen al final del viaje. En cuevas prístinas que requieren transportar bolsas de burritos fuera de un viaje de campamento, esto puede ser un inconveniente, pero probablemente valga la pena por su mejor calidad de vida durante el viaje.

Cuantificar el valor de la fibra y los alimentos frescos para las bacterias intestinales en comparación con otros factores no es sencillo, porque los beneficios son complejos e indirectos. Por razones de comodidad, los alimentos altamente procesados en una expedición alpina pueden ser mucho más deseables. Para expediciones más largas de cinco días o más, recomendamos asignar alguna porción de su comida con mayor fibra para cumplir al menos con la recomendación de la FDA.

Logística y envasado de comidas

Hay varias lecciones que hemos aprendido del majeño y envasado de estos ingredientes y mezclas.



Above: dried vegetable soup at Camp 3 in Cheve in 2021. While we must transport food in drums to reach a site, those drums are a precious resource that need to be constantly reused. So we transfer their contents to ziplock bags for use at the camps and then bring the bags out when the food is gone (Kasia Biernacka photo).

Arriba: sopa de vegetales secos en el Campamento 3 en Cheve en 2021. Si bien debemos transportar alimentos en tambores para llegar a un sitio, esos tambores son un recurso precioso que debe reutilizarse constantemente. Así que transferimos su contenido a bolsas ziplock para usar en los campamentos y luego sacamos las bolsas cuando se acaba la comida..

although we have not measured that number. For day food items, we often send down ½ L or 1 L nalgenes for ease of transport.

Where possible on long expeditions we have tried to avoid using ziplock bags. These are expensive and usually result in a lot of single-use trash that has to be carried out. We are considering trying compostable resealable bags which might not need transport out and could be buried,

Transporte subterráneo

Las mezclas de harina se transportan por la cueva en bidones de 6 L o en frascos Nalgene de 2, 4 L. Estos recipientes duros son a prueba de humedad y protegen de los impactos. También sellan bien, protegiendo las mezclas del oxígeno que las estropearía. En general, en un bidón de 6 L caben unas 20 porciones de DM y unas 28 porciones de BM. Esto supone unos 0,3 L por porción de DM y unos 0,21 L por porción de BM. Un bidón de 6 L de mezcla suele pesar unos 5 kg, aunque confirmamos esa cifra. Para los alimentos del día, solemos enviar ½ L o 1 L frascos Nalgene para facilitar el transporte.

En la medida de lo posible, en las expediciones largas hemos intentado evitar el uso de bolsas ziplock. Son caras y suelen dar lugar a una gran cantidad de basura de un solo uso que hay que transportar. Estamos estudiando la posibilidad de utilizar bolsas compostables con cierre que no necesiten ser transportadas y puedan ser enterradas, pero esto no se ha probado y sospechamos que no se descompondrán adecuadamente. También podrían quemarse bajo tierra. Unas cuantas bolsas ziploc del tamaño de un galón suelen acabar almacenando artículos en los campamentos, como bloques de queso.

Por lo general, enviamos los bloques de queso, salchichas y tocino en el embalaje original y los colocamos en bidones de 6 L para su transporte. El envase original ayuda a mantenerlos sellados y preserva su vida útil. La cecina y el tocino también pueden ir en frascos Nalgene.

but this is untested and we suspect they would not decompose properly. They could also be burned underground. A few gallon-sized ziplocks often end up storing items in camps like cheese blocks.
We usually send the cheese blocks, sausage, and bacon in the original packaging and put them in 6 L darens for transport. The original packaging helps keep them sealed and preserves their shelf life. Jerky and bacon can also go in nalgenes.

Bring a large long titanium or other spoon to use as a communal spoon. Some people have small bowls which cannot be poured into with large opening daren drums. This spoon should be sanitized regularly underground with a lighter or with microdyne water.Note that mixes will frequently sort by ingredient chunk size again during transport. During meals, shake containers and spoon them out with a large communal spoon.

All daren drums and nalgene containers will eventually come out of the cave loaded with trash and spent fuel cans. These eventually need to be hand-washed and sanitized in the 3-cycle washing station (wash, rinse, bleach sanitize). They can then be re-used and sent back underground. Always make sure people use hand sanitizer before underground meals. This can help prevent a lot of food borne illness.

Storage of Ingredients On the Surface

The surface storage of mix ingredients and underground food also requires hard containers. For bulk

Trae una cuchara grande y larga de titanio o de otro tipo para usarla como cuchara comunitaria. Algunas personas tienen platos pequeños que con caben en los bidones. Esta cuchara debe ser desinfectada regularmente bajo tierra con un mechero o con agua Microdyne. Ten en cuenta que las mezclas se clasifican con frecuencia por el tamaño de los trozos de sus ingredientes de nuevo durante el transporte. Durante las comidas, agita los recipientes y viértelos con una cuchara grupal grande.

Todos los bidones y los frascos Nalgene acabarán saliendo de la cueva cargados de basura y latas de combustible gastado. En algún momento habrá que lavarlos a mano y desinfectarlos en la estación de lavado de 3 ciclos (lavar, enjuagar, desinfectar con cloro). A continuación, se pueden reutilizar y volver a enviar a la cueva. Asegúrate siempre de que la gente se desinfecte las manos antes de las comidas bajo tierra. Esto puede ayudar a prevenir muchas enfermedades transmitidas por los alimentos.

Almacenamiento de ingredientes en la superficie

El almacenamiento en superficie de los ingredientes de las mezclas y los alimentos subterráneos también requiere recipientes resistentes. Para los productos a granel, como las nueces, el humus en polvo, etc., solemos almacenarlos en cubetas de plástico resellables de 2 o 3,5 galones con juntas tóricas en las tapas con rosca. Las tapas están diseñadas de forma inteligente para que las roscas sean internas a las cube-

items like cashews, hummus powder, etc. we often store them in 2 or 3.5 gallon resealable plastic buckets with o-rings on the threaded lids. The lids are designed cleverly so that the threads are internal to the buckets and kept clean. These buckets are relatively cheaply available online, easily washed, and reusable. We have found that they are not quite durable enough for underground transport, but they work well for the surface. The buckets work extremely well for compactifying the ingredients together for transport to Mexico.

For day food cave snack items like dried fruit or pre-mixed Snack Mix, we often vacuum seal these in Texas for transport and storage on the surface. They get put into large plastic bins for protection from rodents. Vacuum sealing protects these ingredients from spoiling and compactifies them for space savings during truck transport from Texas.

Other food items come in #10 cans, which are shelf stable in a variety of conditions for a long time and can be left outside.

Bars and miscellaneous small prepackaged items also get loaded into plastic bins in large piles, sorted by type. These bins also protect these items from animals and the elements. We have not usually had to worry about bears or racoons at the Cheve field site.

Mixing Meal Mixes

This is an important topic for expedition members to understand correctly. Poorly mixed meals have

tas y se mantengan limpias. Estas cubetas son relativamente baratas, se pueden lavar fácilmente y son reutilizables. Hemos comprobado que no son lo suficientemente duraderas para el transporte subterráneo, pero funcionan bien para la superficie. Las cubetas funcionan muy bien para compactar los ingredientes juntos para el transporte a México.
En el caso de los aperitivos de la cueva, como la fruta seca o el trail mix, a menudo los sellamos al vacío en Texas para transportarlos y almacenarlos en la superficie. Se colocan en grandes contenedores de plástico para protegerlos de los roedores. El sellado al vacío protege estos ingredientes del deterioro y los compacta para ahorrar espacio durante el transporte desde Texas. Otros alimentos vienen en latas #10, que son estables en una variedad de condiciones durante mucho tiempo y pueden dejarse fuera. Las barritas y otros pequeños artículos preenvasados también se cargan en contenedores de plástico en grandes pilas, clasificados por tipo. Estos contenedores también protegen estos artículos de los animales y del ambiente. Normalmente no hemos tenido que preocuparnos por los osos o los mapaches en el campamento de Cheve.

Mezclas de alimentos

Este es un tema importante para que los participantes lo entiendan correctamente. Las comidas mal mezcladas han dado lugar a una sobreabundancia de un ingrediente que causa problemas bajo tierra.
La forma típica de crear mezclas de comidas es midiendo por volumen con un recipiente estándar. Con

resulted in over-abundance of one ingredient which causes problems underground.

The typical way we create meal mixes is by measuring by volume with a standard container. Frequently that container is a number 10 can, but it does not have to be. We use standard mix ratios by volume for each of the meal mixes which are usually posted on the wall near the underground food ingredient storage area.

Do not forget how much of each ingredient you add to a mix pile. Keep track on paper if you have more than one person doing the mixing work.

The Meal Plan

Dinner Mix (DM)

Dinner mix is a nutritional base on which other ingredients can be added for flavor and extra nutrition. It consists of dry ingredients purchased in bulk. When hydrated, it produces a beige concoction with modest and unassuming flavor dominated by the mix of hummus and potatoes. The flavor is easily modified or improved by other ingredients. The base mix has five or six ingredients, depending on what you choose to do with the dehydrated vegetables. Other additives are generally needed to round out the meal. Although the base can be eaten by itself and sustains hard activities for many days, it is rather bland tasting and people will get tired of it. You will also not get the full nutritional value if you do not add other things.
Dinner mix has evolved from an origi-

frecuencia, ese recipiente es una lata del número 10, pero no tiene por qué serlo. Utilizamos proporciones de mezcla estándar por volumen para cada una de las mezclas de comida que suelen estar visibles en la pared cerca del área de almacenamiento de ingredientes.

No olvides la cantidad de cada ingrediente que se añade a la mezcla. Lleva la cuenta en un papel si hay más de una persona haciendo el trabajo de mezcla.

El plan de comidas

Mezcla de cena (DM)

La mezcla para la cena es una base nutricional sobre la que se pueden añadir otros ingredientes para dar sabor y nutrición adicional. Se compone de ingredientes secos comprados a granel. Cuando se hidrata, produce un brebaje de color beige con un sabor modesto y discreto dominado por la mezcla de humus y papas. El sabor se puede modificar o mejorar fácilmente con otros ingredientes. La mezcla base tiene cinco o seis ingredientes, dependiendo de lo que se decida hacer con las verduras deshidratadas. Generalmente se necesitan otros aditivos para completar la comida. Aunque la base puede comerse por sí sola y proporciona energía para las actividades duras durante muchos días, tiene un sabor bastante insípido y la gente se cansará de ella. Tampoco se obtendrá todo el valor nutricional si no se añaden otras cosas.

La DM ha evolucionado a partir de una receta original que sólo contenía

nal recipe that contained only ramen, instant potatoes, cashews, and beef jerky. Now, DM contains instant hummus, textured vegetable protein, chia seeds, ramen, and potatoes. Dinner mix base is vegetarian, and aside from a small content of milk products in the potato gems it is also vegan. For those that do not tolerate gluten, an alternative mix using rice ramen was formulated in 2021 and had to be carried by those individuals.

Rough empirical numbers are about 20 person-dinners from 6 L of DM, or about 0.3 L of dry mix per meal. This is accounting for individual variation in the amount consumed.

Be careful to add enough water to your mix and not overfill your bowl. Proper hydration of the DM is important for bioavailable nutrition and ease of digestion. The flip side of that is eating too much dry mix will result in uncomfortable stomach situations. Most hungry cavers do not wait long enough or add enough water for the DM to properly hydrate; it can take 10-15 minutes. Our recommendation is to add boiled water to twice the DM fill line in your bowl, or do two rounds of hydrating water.

Textured vegetable protein is made as a by-product of soybean oil extraction. It's primary role in Dinner Mix is providing protein with a dry protein fraction exceeding 50% by weight. It is the cheapest protein protein source typically available based on grams of protein per dollar. Happily, it also happens to be shelf-stable and hydrates well in water. TVP tends to take on the flavor of whatever is available. We have

ramen, papas instantáneas, nueces y cecina. Ahora, contiene humus instantáneo, proteína vegetal texturizada, semillas de chía, ramen y papas. La base de la mezcla para la cena es vegetariana y, aparte de un pequeño contenido de productos lácteos en las gemas de papa, también es vegana. Para los que no toleran el gluten, en 2021 se formuló una mezcla alternativa con ramen de arroz que debían llevar esas personas.

Las cifras empíricas aproximadas son de unas 20 cenas por persona a partir de 6 L de DM, o unos 0,3 L de mezcla seca por comida. Esto tiene en cuenta la variación individual de la cantidad consumida.

Ten cuidado de añadir suficiente agua a la mezcla y no llenar demasiado el plato. La hidratación adecuada del DM es importante para la biodisponibilidad y la facilidad de digestión. La otra cara de la moneda es que comer demasiada mezcla seca dará lugar a situaciones estomacales incómodas. La mayoría de los espeleólogos hambrientos no esperan lo suficiente o no añaden suficiente agua para que la DM se hidrate adecuadamente; puede tardar entre 10 y 15 minutos. Nuestra recomendación es añadir agua hervida hasta el doble de la línea de llenado de DM en tu plato, o hacer dos rondas de agua de hidratación.

La proteína vegetal texturizada (TVP) es un subproducto de la extracción del aceite de soya. Su función principal en la DM es aportar proteínas, con una fracción de proteína seca superior al 50% en peso. Es la fuente de proteína más barata

recently obtained textured vegetable protein from nuts.com at less than 4 dollars per pound. We recommend doing your own research to find the cheapest good quality TVP product by price per pound. Avoid flavored TVP if you have a preference, or TVP with extra chemical additives or preservatives.

Cashew chunks are in DM for flavor and texture as well as fat calories. Either smaller cashew chunks or whole cashews are best obtained in bulk bags of 10-25 lbs, with the chunks usually being cheaper. The ratios of saturated fat, mono-unsaturated fat, and poly-unsaturated fats in cashews are surprisingly similar to human adipose tissue and incidentally, bacon and pork fat. This may explain why they are generally well tolerated by expedition crews in large quantities. Cashews provide 6 calories per gram because of their high fat content, which is among the highest available except for processed oil. They are also high in potassium and magnesium while providing some iron. We have recently purchased roasted cashew chunks for IFS bulk, where they come in 25 lb bags of salted and unsalted varieties. Cashews are significantly cheaper when purchased in bulk bags.

Chia is often lauded as a superfood, and for good reason. First, Chia provides six calories per gram, among the highest of foods available. The bulk cost of chia is also lower per dry gram than any other dinner mix ingredient. They are essential for providing omega-3 fatty acids for rebuilding tissue. Most calories in chia come from fat, and 60% of that

Dinner Mix



- Chia
- Cashews
- Instant Potatoes
- Textured Vegetable Protein
- Ramen









Above: a visual representation of the primary constituents of Dinner Mix (DM). Due to both personal preferences as well as an increasing prevalence of food allergies, some items that were originally part of the basic mix (like jerky, bacon, and cheese) are now carried separately.

Arriba: una representación visual de los componentes principales de Dinner Mix (DM). Debido tanto a las preferencias personales como a la creciente prevalencia de alergias alimentarias, algunos artículos que originalmente formaban parte de la combinación básica (como cecina, tocino y queso) ahora se llevan por separado.

que suele estar disponible en función de los gramos de proteína por dólar. Afortunadamente, también es estable y se hidrata bien en agua. La proteína vegetal texturizada tiende a tomar el sabor de cualquier cosa que esté disponible. Recientemente hemos conseguido proteína vegetal texturizada en nuts.com a menos de 4 dólares la libra. Recomendamos que hagas tu propia investigación para encontrar el producto de TVP de buena calidad más barato por el precio de la libra. Evita la TVP con sabor si tienes alguna preferencia, o la TVP con aditivos químicos adicionales o conservantes.

Las nueces en trozos están en la DM por su sabor y textura, así como por las calorías de la grasa. Las nueces en trozos más pequeños o enteros se obtienen mejor en bolsas a granel de 10-25 libras, siendo los trozos normalmente más baratos. Las proporciones de grasas saturadas,

fat content is omega-3. Chia also has the unique property of being a shelf-stable source of fat energy that becomes bio-available when exposed to water. In the presence of warm water, chia seeds engorge to up to 1000% of their volume, allowing the body access to their nutrients.

Table 1: Procedimiento para preparar Mezcla de Desayuno (BM) y Mezcla de Cena (DM).

1	¡¡LÁVATE LAS MANOS!! Si tocas otras cosas sucias, lávate de nuevo. También se recomienda llevar un cubrebocas.
2	Solemos mezclar las comidas dentro de una bolsa negra grande dentro de un recipiente de plástico grande con tapa. Coloca la bolsa alrededor de los bordes del cubo. Lava la tapa del recipiente porque la necesitarás para hacer la mezcla.
3	Comienza a llenar el número apropiado de latas #10 u otros recipientes con el primer ingrediente. Si la proporción es 1:3:3 de linaza, frijoles y papas, por ejemplo, utiliza una lata llena de linaza, 3 latas de frijoles y 3 latas de papas.
4	Asegúrate de retirar todos los paquetes de absorción de oxígeno que vienen con algunos productos.
5	Si mezclas ramen, tritúralo previamente.
6	Si mezclas linaza, tritúrala en una licuadora para hacer harina.
7	Una vez añadidos todos los ingredientes, utiliza una combinación de los siguientes métodos para mezclarlos: • Consigue dos personas y agita todo el recipiente para dar la vuelta a los ingredientes • Consigue una cuchara grande LIMPIA y haz circular toda la mezcla. • Asegúrate de llegar a las esquinas con la cuchara. No debería haber ninguna concentración de un ingrediente en particular en ningún lugar • Repite la operación hasta que los ingredientes se homogeneicen. Los trozos más grandes flotarán hacia arriba y esto es inevitable.
8	Una vez finalizada la mezcla, reparte en recipientes de 6 L o 4 L utilizando un cazo o cuchara grande. Con una cuchara, se distribuyen los trozos grandes y los ingredientes más finos entre los recipientes por igual.
9	Etiqueta el recipiente de forma adecuada para el transporte subterráneo. Todos los alimentos envasados para su transporte bajo tierra deben estar etiquetados, normalmente con un rotulador en la parte superior del recipiente. Algunas personas han tomado la costumbre de poner cinta adhesiva en el contenedor para etiquetar - no te molestes. Tacha las etiquetas antiguas y/o lávalas para que se desvanezcan.
10	No olvides hacer un inventario de lo que has preparado para enviar a la cueva y registrarlo.

Table 1: Procedure for preparing Breakfast Mix (BM) and Dinner Mix (DM).

1	WASH HANDS!! If you touch other dirty things, wash again. Also recommend wearing a mask over your mouth.
2	We usually mix the meals inside a contractor trash bag inside a large plastic bin with a lid. Drape the trash bag around the edges of the bin. Wash the lid of the bin because you will need it to do the mixing.
3	Begin filling the appropriate number of #10 can or other containers with the first ingredient. If the ratio is 1:3:3 flax beans potatoes for example, use 1 full can of flax, 3 cans of beans, and 3 cans of potatoes.
4	Make sure to take out all oxygen absorber packets which come with some products.
5	If mixing ramen, pre-crush it.
6	If mixing flax, grind it in a blender to make flax meal.
7	Once all the ingredients are added, using a combination of the following methods to mix them: • Get two people and shake the entire bin to turn the ingredients over; • Get a large (washed) spoon and circulate the entire mix; • Make sure to reach corners with a spoon; you should not see any concentrations of a particular ingredient anywhere; and • Repeat until ingredients homogenize; larger chunks will float to the top and this is unavoidable.
8	After mixing is complete, dispense into 6 L or 4 L containers using large ladle or spoon. Spoon from different parts of the bin, large chunks and finer ingredients distributed between containers equally
9	Label the container appropriately for underground transport. All food packaged for transport underground needs to be labeled, usually with a sharpie marker on the top of the container. Some people have taken to the habit of putting tape on the container to label- don't bother. Cross out old labels, and/or wash them off so they fade.
10	Don't forget to take an inventory of what you've prepared to send underground and log it.

monoinsaturadas y poliinsaturadas de los anacardos son sorprendentemente similares a las del tejido adiposo humano y, por cierto, a las del tocino y la grasa de cerdo. Esto puede explicar por qué son generalmente bien tolerados por los expedicionarios en grandes cantidades. Las nueces aportan 6 calorías por gramo debido a su alto contenido en grasa, que es uno de los más altos disponibles, salvo el aceite procesado. También tienen un alto contenido en potasio y magnesio y aportan algo de hierro. Recientemente hemos comprado nueces tostadas a granel en el IFS, donde vienen en bolsas de 25 libras de variedades con y sin sal. Las nueces son significativamente más baratas cuando se compran en bolsas a granel.

La chía es a menudo alabada como un superalimento, y por buenas razones. En primer lugar, la chía aporta seis calorías por gramo, entre las más altas de los alimentos disponibles. Además, el costo de la chía por gramo seco es menor que el de cualquier otro ingrediente de las mezclas para la cena. Es esencial para proporcionar ácidos grasos omega-3 para la reconstrucción de los tejidos. La mayoría de las calorías de la chía provienen de la grasa, y el 60% de ese contenido de grasa es omega-3. La chía también tiene la propiedad única de ser una fuente estable de energía grasa que se vuelve biodisponible cuando se expone al agua. En presencia de agua caliente, las semillas de chía se hinchan hasta un 1000% de su volumen, permitiendo al cuerpo acceder a sus nutrientes. La capa seca de las semillas de chía protege los



Above: a 6 liter drum of Dinner Mix ready for transport into the cave (Kasia Biernacka photo).

Arriba: un bidón de 6 litros de mezcla de cena listo para transportar a la

The dry seed coat of chia seeds protects the omega-3 fatty acids from going rancid during storage. Chia is also an unusually abundant source of calcium, which is a mineral that is not abundantly supplied by the other components of either DM or BM unless cheese powder or fresh cheese is added. And as if that wasn't enough, Chia provides a nutritionally complete set of amino acids for protein at 16% of dry weight. For all the benefits of Chia, the flavor is often unfavorable to people. It also tends to settle to the bottom of mixing bins and DM vessels, so care must be taken while mixing. If too much is consumed, especially if it is consumed too early after hydrating, it can cause indigestion or stomach discomfort as it hydrates in your stomach and expands. So with that in mind, too much chia is not ideal. Lately we have been buying Chia from IFS bulk, where it is extremely

ácidos grasos omega-3 para que no se pongan rancios durante su almacenamiento. La chía es también una fuente inusualmente abundante de calcio, que es un mineral que no es suministrado abundantemente por los otros componentes de la DM o la BM a menos que se añada queso en polvo o queso fresco. Y, por si fuera poco, la chía proporciona un conjunto nutricionalmente completo de aminoácidos para la proteína con un 16% del peso seco. A pesar de todos los beneficios de la chía, su sabor suele ser desfavorable para las personas. Además, tiende a depositarse en el fondo de los recipientes de mezcla, por lo que hay que tener cuidado al mezclar. Si se consume demasiado, especialmente si se consume demasiado pronto después de la hidratación, puede causar indigestión o malestar estomacal, ya que se hidrata en el estómago y se expande. Así que teniendo esto en cuenta, demasiada chía no es lo ideal. Últimamente hemos estado comprando chía a granel en IFS, donde es extremadamente barata en bolsas grandes. Hay que envasarla en otro recipiente duro en lugar de una bolsa a granel para guardarla en la superficie. La chía es el ingrediente más barato en la DM por peso, y también ofrece las calorías más baratas por dólar.

El humus es un componente importante para el sabor de la base y la nutrición. El hummus instantáneo solía venir de Fantastic World Foods, una empresa que hacía mezclas instantáneas secas. FWF también era nuestra fuente de mezcla de frijoles para el desayuno. Lamentablemente, FWF ha dejado de fabricar este pro-

cheap in large bags. It must be packaged into a different hard container rather than a bulk bag for storage on the surface. Chia is the cheapest ingredient in DM by weight, delivering the cheapest calories per dollar also.

Hummus is an important component for base flavor and nutrition. Instant hummus used to come from Fantastic World Foods, a company that made dried instant mixes. FWF was also our source for beans for breakfast mix. Unfortunately FWF has discontinued this product, so we must find other sources of instant hummus. So far the only sources are more expensive, and it looks like the best choice is Sadaf brand for quality of ingredients and price.

Essentially, hummus provides a complete protein, with a weight fraction of 22% protein per dry weight of mix. Ancient middle easterners knew what they were doing when they mixed garbanzo beans with sesame tahini. As it turns out, like most beans garbanzos supply most essential amino acids but are 30-40% deficient in methionine. Sesame is rich in methionine, thus completing the protein. Fortunately for us, ramen also is rich in methionine, because we don't really know how much dried tahini is in the hummus products we buy. Hummus is also a good source of minerals, carbs, and B vitamins. Hummus provides nearly all the trace minerals by itself, except it is low on calcium. Dry hummus is unfortunately low on fat, so adding olive oil works well to compensate.

ducto, por lo que debemos encontrar otras fuentes de humus instantáneo. Hasta ahora las únicas fuentes son más caras, y parece que la mejor opción es la marca Sadaf por la calidad de los ingredientes y el precio.

Esencialmente, el humus proporciona una proteína completa, con una fracción de peso del 22% de proteínas por peso seco de mezcla. Los antiguos orientales sabían lo que hacían cuando mezclaban garbanzos con pasta de ajonjolí. Resulta que, como la mayoría de los frijoles, los garbanzos aportan la mayoría de los aminoácidos esenciales, pero tienen una carencia de metionina del 30-40%. El ajonjolí es rico en metionina, completando así la proteína. Afortunadamente para nosotros, el ramen también es rico en metionina, porque no sabemos realmente la cantidad de pasta de ajonjolí seco que contienen los productos de humus que compramos. El humus también es una buena fuente de minerales, carbohidratos y vitaminas del grupo B. El humus proporciona casi todos los oligoelementos por sí mismo, excepto que es bajo en calcio. Desgraciadamente, el humus seco tiene poca grasa, por lo que añadir aceite de oliva funciona bien para compensar.

El ramen ha estado con nosotros como ingrediente para la textura y las calorías desde que se iniciaron las expediciones de USDCT. Hemos utilizado paquetes de ramen baratos de la marca Maruchan todo este tiempo, y la empresa no parece estar en peligro de desaparecer. Estos tienen que ser triturados para ir a la mezcla. El ramen es básicamente harina de trigo. Se ha mejorado

Ramen has been with us as an ingredient for texture and calories as long as USDCT expeditions have been launched. We have used cheap Maruchen brand ramen packets this entire time, and the company doesn't appear to be in danger of disappearing. These have to be crushed up to go into the mix. Ramen is basically wheat flour. It has been enhanced by adding the B vitamins Niacin, Thiamine, Riboflavin, and Folic Acid as well as supplemented with reduced iron. Wheat is nutritionally powerful as a source of carbohydrates, minerals, and 11% protein by dry weight. The amino acid profile in the ramen complements the hummus. Ramen contains the preservative TBHQ. This product has been deemed safe by both the FDA and the European Food Safety Authority, which is usually more strict. We usually discard the flavor packet. Ramen can be crushed up before adding to the dinner mix in a variety of ways, the easiest probably is just to keep it in the pouch and break it up before putting it in, or put the ramen bricks into a metal container and crush them with a (clean) hammer.

Instant potatoes have been around in DM for decades and likely will not go away. We have had good luck with Augason Farms "Potato Gems", which come in #10 cans that are extremely convenient for storage and transport. However, other instant mashed potatoes would work instead. These potatoes provide extra texture to the DM while they also hydrate well, and offer cheap calories. They also offer a very good source of potassium, something that the rest of the mix does not provide

añadiendo las vitaminas del grupo B niacina, tiamina, riboflavina y ácido fólico, así como suplementado con hierro reducido. El trigo tiene un gran poder nutricional como fuente de hidratos de carbono, minerales y un 11% de proteínas en peso seco. El perfil de aminoácidos del ramen complementa el del humus. El ramen contiene el concervador TBHQ. Este producto ha sido considerado seguro tanto por la FDA como por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, que suele ser más estricta. Solemos desechar el paquete de saborizantes. El ramen se puede triturar antes de añadirlo a la mezcla de la cena de varias maneras, la más fácil probablemente sea mantenerlo en la bolsa y romperlo antes de ponerlo, o poner los ladrillos de ramen en un recipiente de metal y aplastarlos con un martillo limpio.

Las papas instantáneas existen en la DM desde hace décadas y es probable que no desaparezcan. Hemos tenido buena suerte con las "Potato Gems" de Augason Farms, que vienen en latas #10 que son extremadamente convenientes para el almacenamiento y el transporte. Sin embargo, otros purés de papa instantáneos podrían servir en su lugar. Estas papas aportan una textura extra a la DM a la vez que se hidratan bien y ofrecen calorías baratas. También ofrecen una muy buena fuente de potasio, algo que el resto de la mezcla no aporta en cantidad suficiente. Las papas ofrecen pocas calorías de proteínas o grasas, por lo que su fracción de volumen en el DM ha disminuido un poco a lo largo de los años para dar cabida a otros ingredientes.

enough of. Potatoes offer little in the way of protein or fat calories, so their volume fraction in the DM has decreased somewhat over the years to accommodate other ingredients.

Dehydrated vegetables are an essential part of DM. These provide extra fiber, vitamins, and minerals not otherwise contained in the mix. For one thing, they are the best and only sources of vitamins A, C, and K in DM. Vitamin K only comes from green things. Buying large quantities of freeze dried vegetables would be ideal, but prohibitively expensive. For this reason we have opted for buying dehydrated vegetables instead. We have used Harmony House dehydrated soup mix, purchased in bulk bags. However, other dehydrated veggie mixes are available too. We usually fortify the Harmony House dehydrated Soup mix with extra tomatoes and dehydrated parsley. Tomatoes are an incredible source of vitamin A and C. Dried parsley is the most dense source of potassium and vitamin K available. Azure Market had good prices on good quality dehydrated tomatoes and parsley in bulk. Personally, I add this dried mix to my dinner mix frequently and hydrate it all together carefully, sometimes adding a second round of hot water. The dehydrated vegetables take longer to hydrate than the other ingredients in dinner mix, and as a result many people who keep them as a component in DM find them insufficiently hydrated. Several people in 2019 reported bad gas and indigestion from keeping them in the DM, although they were included in 2018 without this particular complaint. A habit developed of

Las verduras deshidratadas son una parte esencial de la DM. Proporcionan fibra, vitaminas y minerales adicionales que no están contenidos en la mezcla. Por un lado, son las mejores y únicas fuentes de vitaminas A, C y K en la DM. La vitamina K sólo proviene de alimentos verdes. Comprar grandes cantidades de verduras liofilizadas sería ideal, pero resulta prohibitivo. Por esta razón hemos optado por comprar verduras deshidratadas en su lugar. Hemos utilizado la mezcla de sopa deshidratada de Harmony House, comprada en bolsas a granel. Sin embargo, también existen otras mezclas de verduras deshidratadas. Solemos enriquecer la mezcla de sopa deshidratada Harmony House con más jitomates y perejil deshidratado. Los jitomates son una fuente increíble de vitamina A y C. El perejil deshidratado es la fuente más densa de potasio y vitamina K disponible. Azure Market tenía buenos precios en jitomates deshidratados de buena calidad y perejil a granel. Personalmente, añado esta mezcla deshidratada a mi mezcla para la cena con frecuencia y lo hidrato todo junto con cuidado, a veces añadiendo una segunda ronda de agua caliente. Las verduras deshidratadas tardan más en hidratarse que los otros ingredientes de la mezcla para la cena, y como resultado muchas personas que las mantienen como componente en la DM las encuentran insuficientemente hidratadas. Varias personas en 2019 informaron de gases e indigestión por mantenerlas en la DM, aunque se incluyeron en 2018 sin esta queja en particular. Se desarrolló el hábito de mantener las verduras deshidratadas aparte en el lado con agua fría con mucha antelación, o con agua tibia antes de que todos coman. Esto tiene la desafortunada consecuencia de que muchas personas sólo comerán las verduras con sus comidas la mitad de las veces. Sin embargo, esa es la práctica actual. Se ha sugerido que si la gente esperara lo suficiente para que su comida se hidratara esto no sería tan problemático, pero esto sigue siendo muy debatido. Cabe señalar que los cavernícolas tienen mucho tiempo para discutir las prácticas alimentarias en expediciones largas.

keeping the dehydrated vegetables separately on the side using cold water long in advance, or using warm water before everyone eats. This has the unfortunate consequence that many people will only get the veggies with their meals about half the time. However, that is the current practice. It has been suggested that if people were to wait sufficiently long for their meal to hydrate this would not be as much of an issue, but this remains hotly debated. One may note that cavers have significant time to discuss food practices on long expeditions.

Extras: Popular base extras to add to the mix when creating an “enhanced” dinner mix base are dehydrated mushrooms, freeze dried broccoli, dehydrated tomatoes, and freeze dried peas. Although we have not tried it, freeze dried chicken, or freeze dried vegetable medley would also be good. These ingredients are more expensive and would be added to the base in lower volumetric quantities, and for these reasons are generally neglected on big expeditions. If you are doing your own weeks-long expedition, you might enjoy those additions to the base mix.

Additives for meal mixes

These additives in the following section are intended to supplement BM and DM, for flavor and extra nutrition. They would not work well on their own as day food.

Olive oil is a popular and essential additive. Typically about one tablespoon should be added to both breakfast and dinner mix when

dratadas por separado con agua fría con mucha antelación, o con agua caliente antes de que todos coman. Esto tiene la desafortunada consecuencia de que muchas personas sólo reciben las verduras con sus comidas aproximadamente la mitad de las veces. Sin embargo, esa es la práctica actual. Se ha sugerido que si la gente esperara lo suficiente a su comida para hidratarse esto no sería un problema tan grande, pero esto sigue siendo muy debatido. Hay que tener en cuenta que los espeleólogos tienen mucho tiempo para discutir las prácticas alimentarias en las expediciones largas.

Extras: los extras de base más populares para añadir a la mezcla cuando se crea una base de mezcla de cena "mejorada" son las setas deshidratadas, el brócoli liofilizado, los jitomates deshidratados y los chicharos liofilizados. Aunque no lo hemos probado, el pollo liofilizado o la mezcla de verduras liofilizadas también serían buenos. Estos ingredientes son más caros y se añadirían a la base en menores cantidades volumétricas, y por estas razones se suelen descuidar en las grandes expediciones. Si estás haciendo tu propia expedición de semanas de duración, podrías disfrutar de esas adiciones a la mezcla base.

Aditivos para las mezclas

Estos aditivos en la siguiente sección están destinados a complementar la BM y la DM, para dar sabor y nutrición extra. No funcionan bien por sí solos como alimento de día.

it is available. We fortify olive oil with vitamin E and D, which are fat soluble and difficult to get otherwise. We purchase liquid drops of these vitamins as independent supplements, each bottle costing about 15-20$ each. The bottles go a long way. Each ½ Liter of olive oil gets fortified with about 30 drops of each vitamin. If olive oil is available and consumed daily, each person will get their daily recommended vitamins D and E, both of which are important for long stays underground without sunlight and with heavy demands for antioxidants and immune system health. We know that this is working because returning expedition members have been vitamin D deficient in 2017, but once this fortified olive oil was implemented at least one expedition member in 2021 came back with no deficiency after spending a month underground.

Other notes about olive oil: Popular flavored variants on basic olive oil use added dried chilis, fresh garlic, or garlic powder. Be careful and do market research when selecting a lot of olive oil, as it cheaper brands are often cut with unhealthy oils like corn oil or canola oil. Olive oil by itself is primarily mono-unsaturated fat, which provides good energy for the body during endurance activities. It provides a very favorable nine calories per gram which is better than every other meal component, but it requires some fiber for proper digestion. As many as 5 tbsp per meal could probably be consumed in more distant, deep locations to decrease food weight.

El aceite de oliva es un aditivo popular y esencial. Por lo general, debe añadirse una cucharada a la mezcla del desayuno y la cena cuando esté disponible. Fortificamos el aceite de oliva con vitamina E y D, que son liposolubles y difíciles de obtener de otra manera. Compramos gotas líquidas de estas vitaminas como suplementos independientes, cada botella cuesta unos 15-20 dólares cada una. Las botellas dan para mucho. Cada ½ litro de aceite de oliva se enriquece con unas 30 gotas de cada vitamina. Si se dispone de aceite de oliva y se consume a diario, cada persona obtendrá sus vitaminas D y E diarias recomendadas, ambas importantes para las largas estancias bajo tierra sin luz solar y con grandes demandas de antioxidantes y salud del sistema inmunitario. Sabemos que esto está funcionando porque los expedicionarios que regresan han tenido deficiencia de vitamina D en 2017, pero una vez que se implementó este aceite de oliva fortificado, al menos un expedicionario en 2021 regresó sin deficiencia después de pasar un mes bajo tierra.

Otras notas sobre el aceite de oliva: Las variantes aromatizadas populares del aceite de oliva básico utilizan chiles secos añadidos, ajo fresco o ajo en polvo. Ten cuidado y haz una investigación de mercado cuando selecciones un lote de aceite de oliva, ya que las marcas más baratas suelen estar mezcladas con aceites poco saludables como el de maíz o el de canola. El aceite de oliva por sí mismo es principalmente grasa monoinsaturada, que proporciona buena energía al cuerpo durante las actividades de resistencia. Propor-

Cheese Powder and Broccoli Cheddar Soup Mix are powdered products available from Augason Farms in number 10 cans. These products are very high in protein because they include defatted and dehydrated cheese. We keep cheese powder products like these and other dairy products out of the primary mixes in case anyone is intolerant of dairy products, and to allow for flavor variation. Nevertheless, these products are popular with the teams and add a solid improvement or variation on DM or even BM flavor and protein content, although they may not be ideal for every meal. These products are really only useful as additives to meals and not as stand-alone food items.

Salt should be kept around in a small shaker or a ziplock bag. Although salt is already added as an ingredient in hummus, potato gems, ramen, and salted cashews, the amount that DM provides is typically about 1 g. On a normal caving day where one might get wet or otherwise not sweat a lot, DM and BM native salt content is sufficient. After a very sweaty day in a dry cave or on the surface for example, extra salt likely is needed.

Bouillon Cubes are another source of salt which adds flavor to the meal. These are particularly popular with one unnamed individual, who eats them separately from the meal, but normally people add them to mixes. They are dehydrated vegetable or meat stock, with added salt, MSG, fat, and seasonings. No special nutritional value is provided, but they provide salt at 25% of dry weight and totally change the flavor profile of BM or DM for a nice added variety.

ciona unas muy favorables nueve calorías por gramo, lo que es mejor que cualquier otro componente de la comida, pero requiere algo de fibra para su correcta digestión. Probablemente se podrían consumir hasta 5 cucharadas por comida en lugares más alejados y profundos para disminuir el peso de la comida.

El queso en polvo y la mezcla para sopa de brócoli y cheddar son productos en polvo que Augason Farms ofrece en latas del número 10. Estos productos son muy ricos en proteínas porque incluyen queso desengrasado y deshidratado. Mantenemos los productos de queso en polvo como estos y otros productos lácteos fuera de las mezclas primarias en caso de que alguien sea intolerante a los productos lácteos, y para permitir la variación del sabor. No obstante, estos productos son populares entre los equipos y añaden una sólida mejora o variación en el sabor y el contenido proteico de la DM o incluso de la BM, aunque no sean ideales para todas las comidas. En realidad, estos productos sólo son útiles como aditivos de las comidas y no como alimentos independientes.

La sal debe guardarse en un pequeño agitador o en una bolsa ziplock. Aunque la sal ya se añade como ingrediente en el humus, las gemas de papas, el ramen y las nueces saladas, la cantidad que proporciona la DM suele ser de aproximadamente 1 g. En un día normal de espeleología en el que uno puede mojarse o no sudar mucho, el contenido de sal de la DM y la BM es suficiente. Después de un día muy sudoroso en una

Dried Chilis are intended to provide nutrition and flavor BM and DM for people who like spicy food. Chili peppers provide abundant sources of vitamins C, E, A (for red chilis). These are not abundant in the mixes by themselves, so this helps fill a gap. Vitamin A is also provided in tomatoes and carrots from the veggie mix. vitamin C is otherwise only available in dried fruit and berries. However, the variation in consumption of such spicy chilis varies significantly depending on the individual preferences, so they cannot be relied on to provide nutrition for everyone.

Additional Flavor Seasonings Are also popular. Curry powder, turmeric, black pepper, onion powder, and garlic powder are recommended. These are recommended to provide for every long camp as they will likely be used. Turmeric powder is flavorful and provides valuable anti-inflammatory properties which can marginally help relieve pain, although definitely not as powerful as ibuprofen for example. These seasonings are usually not included in the base mix because it is useful to let people add them to taste, and it would be hard to prescribe specific quantities and effectively mix them when people are often mixing variable numbers of gallons of base mix at a time.

Breakfast Mix (BM)

Breakfast mix is a high-protein breakfast meal which helps provide longer lasting energy for the day. It was added to the USDCT meals in 2017 largely by the work of Vickie Seigel. It originally contained freeze dried eggs from Mountain House, dehydrated

cueva seca o en la superficie, por ejemplo, es probable que se necesite más sal.

Los cubos de caldo son otra fuente de sal que añade sabor a la comida. Son especialmente populares entre una persona no identificada, que los come por separado de la comida, pero normalmente la gente los añade a las mezclas. Son caldo de verduras o de carne deshidratado, con sal, glutamato, grasa y condimentos añadidos. No aportan ningún valor nutricional especial, pero proporcionan sal en un 25% del peso en seco y cambian totalmente el perfil de sabor del BM o del DM para dar una agradable variedad añadida.

Los chiles secos están pensados para aportar nutrición y sabor a la BM y DM a las personas que les gusta la comida picante. Los chiles son fuente de vitaminas C, E, A (para los chiles rojos). Estas no son abundantes en las mezclas por sí mismas, por lo que esto ayuda a llenar un vacío. La vitamina A también se proporciona en los jitomates y las zanahorias de la mezcla de verduras. Por lo demás, la vitamina C sólo está disponible en los frutos secos y las moras. Sin embargo, la variación en el consumo de estos chiles picantes varía significativamente en función de las preferencias individuales, por lo que no se puede confiar en que proporcionen nutrición a todo el mundo.

También son populares los condimentos de sabor adicionales. Se recomiendan el curry en polvo, la cúrcuma, la pimienta negra, la cebolla en polvo y el ajo en polvo.

bean flakes from Fantastic World Foods, and more of the Augason Farms instant potatoes also in dinner mix. In 2018, flax meal was added to the mix for extra fiber, fat calories, and omega-3s. The initially high and rising prices of freeze dried eggs, combined with the closure of some ingredient suppliers, is forcing us to rethink the ratios and ingredients in BM currently.

Instant Potatoes are the same ingredient as in DM, the Auguson Farms Potato Gems. Like in DM, these supply cheap calories, a texture and flavor base, and a good source of potassium. Unfortunately potatoes provide very little protein or fat on their own.

Dehydrated Bean Flakes have had several incarnations. Our original product of choice were the instant pinto and black beans supplied by Fantastic World Foods. Both of those products were vegetarian, hydrated well, and came pre-seasoned. Unfortunately, that company is now out of business. A few replacement products were found, and fortunately instant refried beans or bean flakes seem to be relatively easy to find at a decent price. One replacement product that worked well was Santiago Smooth Excel, which contained only pinto beans and lard. Unfortunately this was not vegetarian. These products hydrate surprisingly fast. Other cooked, expeller pressed, and dehydrated or freeze dried bean products will also work.

Beans are astonishingly good nutritionally. They provide a cheap and shelf-stable source of protein

Se recomienda proporcionarlos para cada campamento largo, ya que probablemente se utilizarán. El polvo de cúrcuma es sabroso y proporciona valiosas propiedades antiinflamatorias que pueden ayudar marginalmente a aliviar el dolor, aunque definitivamente no es tan potente como el ibuprofeno, por ejemplo. Estos condimentos no suelen incluirse en la mezcla base porque es útil dejar que la gente los añada al gusto, y sería difícil prescribir cantidades específicas y mezclarlas eficazmente cuando la gente suele mezclar un número variable de galones de mezcla base a la vez.

Mezcla de desayuno (BM)

La mezcla de desayuno es una comida de desayuno rica en proteínas que ayuda a proporcionar energía más duradera para el día. Se añadió a las comidas del USDCT en 2017 en gran parte por el trabajo de Vickie Seigel. Originalmente contenía huevos liofilizados de Mountain House, hojuelas de frijoles deshidratados de Fantastic World Foods, y más de las papas instantáneas de Augason Farms también en la mezcla para la cena. En 2018, se agregó harina de linaza a la mezcla para obtener fibra adicional, calorías de grasa y omega-3. Los precios inicialmente altos y crecientes de los huevos liofilizados, combinados con el cierre de algunos proveedores de ingredientes, nos obligan a replantear las proporciones y los ingredientes de BM actualmente.

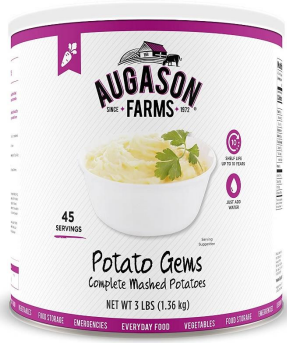
Las papas instantáneas tienen el mismo ingrediente que la DM, las Auguson Farms Potato Gems. Al igual que en la DM, éstas aportan

at 16-22% protein by dry weight, although again with some beans there is a ~30% deficiency of one of the nine essential amino acids. They also provide folate and Vitamin B6. Beans are good sources of trace minerals that don't come from other ingredients easily, including copper, iron, phosphorous, selenium, magnesium, and zinc. They have very low fat content, and most of their energy comes in complex carbs at 3.8 calories per gram. A significant fraction of the carb energy of beans comes from resistant starch, which has to be digested slowly in the large intestine with the help of fermentation. This often results in flatulence in people whose guts are not accustomed to regular bean consumption.

Ground flax seeds are the best provider of macronutrients in BM. They are first and foremost a source of fiber, omega-3 fatty acids, and fat energy. They also provide protein at 20% of dry weight, although again similarly to beans they are somewhat low in methionine. Flax is also an extremely good source of soluble and insoluble fiber at 30% of dry weight. Flax is a very good source of thiamin (B1), B6, folate (B9), copper, magnesium, phosphorus, selenium, and zinc. The omega-3 content of flax is where it really shines; this nutrient is only also supplied by tuna and chia. The high fat content of the seeds allow them to supply 5.3 calories per gram, a relatively high value.
In order to be digested effectively, whole flax seeds must be ground into flax meal. To do this, we bring a portable Nutribullet blender to basecamp and grind the flax in the field during preparation of BM. Whole flax seeds

Breakfast Mix









- Instant Black or Pinto Bean Mix, Instant Potatoes, Freeze Dried scrambled eggs, and Flax Meal
- Original 2017 recipe V. Siegel, flax added by SL 2018, 2021 reduced egg ratio, 2019 vegetarian eggs

calorías baratas, una base de textura y sabor, y una buena fuente de potasio. Desgraciadamente, las papas aportan muy poca proteína o grasa por sí solas.

Las hojuelas de frijoles deshidratadas han tenido varias encarnaciones. Nuestro producto original de elección eran los frijoles pintos y negros instantáneos suministradas por Fantastic World Foods. Ambos productos eran vegetarianos, se hidrataban bien y venían pre-sazonados. Desgraciadamente, esa empresa ha dejado de funcionar. Se encontraron algunos productos de sustitución, y afortunadamente los frijoles refritos instantáneos o las hojuelas de frijol parecen ser relativamente fáciles de encontrar a un precio decente. Un producto de sustitución que funcionó bien fue el Santiago Smooth Excel, que sólo contenía frijoles pintos y manteca de cerdo. Por desgracia,

are shelf stable for a year or more. Once the seed shell is cracked, their high fat content oxidizes easily and they go rancid. Rancid flax has an off-putting flavor that is kind of burned and bitter, and it no longer provides nutritionally valuable omega-3s. By contrast, fresh flax should have a mild nutty flavor. The shelf life of flax meal varies once it is ground up, depending on temperature, oxygen exposure, etc. The shelf life of ground flax can be as short as a few days in unsealed, hot conditions. If kept sealed and cool, it can last for weeks or months. Rancid flax meal will not harm you if consumed, but it loses nutritional value and does not taste good. Avoid eating too much of it.

Freeze dried eggs provide good protein content and some flavor value to make BM valuable. These eggs provide the most abundant source of

no era vegetariano. Estos productos se hidratan sorprendentemente rápido. Otros productos de frijoles cocidos, prensados por expulsión y deshidratados o liofilizados también funcionarán.

Los frijoles son sorprendentemente buenas desde el punto de vista nutricional. Proporcionan una fuente de proteínas barata y estable, con un 16-22% de proteínas en peso seco, aunque, de nuevo, con algunos frijoles hay una deficiencia de ~30% de uno de los nueve aminoácidos esenciales. También aportan folato y vitamina B6. Los frijoles son una buena fuente de oligoelementos que no se obtienen fácilmente de otros ingredientes, como el cobre, el hierro, el fósforo, el selenio, el magnesio y el zinc. Su contenido en grasa es muy bajo y la mayor parte de su energía procede de los carbohidratos complejos, con 3,8 calorías por gramo. Una parte importante de la energía de los carbohidratos de los frijoles procede del almidón resistente, que tiene que ser digerido lentamente en el intestino grueso con la ayuda de la fermentación. Esto suele provocar flatulencias en las personas cuyos intestinos no están acostumbrados al consumo regular de frijoles.

Las semillas de linaza molidas son la mejor fuente de macronutrientes en la BM. Son ante todo una fuente de fibra, ácidos grasos omega-3 y energía grasa. También aportan proteínas en un 20% del peso seco, aunque, de nuevo, al igual que los frijoles, son algo bajas en metionina. El lino es también una muy buena fuente de fibra soluble e insoluble,

Opposite page: Main constituents of breakfast mix in 2021.It is important to be cautious when purchasing these raw components. Eggs can come in many forms, despite advertisement. Because we use only boiled water at underground camps it is crucial for the eggs to be fully cooked, freeze dried scrambled eggs, not dried eggs. Similarly, dried beans will not work (because they take too long to hydrate). Only fully cooked freeze dried beans will work.

Pagina opuesta: Principales componentes de la mezcla para el desayuno en 2021. Es importante tener cuidado al comprar estos componentes crudos. Los huevos pueden venir en muchas formas, a pesar de la publicidad. Debido a que solo usamos agua hervida en los campamentos subterráneos, es crucial que los huevos estén completamente cocidos, huevos revueltos liofilizados, no huevos secos. Del mismo modo, los frijoles secos no funcionarán (porque tardan demasiado en hidratarse). Solo los frijoles liofilizados completamente cocidos funcionarán.

vitamin B12 in the meal plan, assuming that this complex molecule is not destroyed in the creation of the freeze dried egg mix which is not guaranteed.

And, after several sources of vegetarian freeze dried scrambled eggs went out of business, the best supplier is Mountain House which mixes their eggs with meat. Usually the Mountain House Scrambled Eggs and Bacon product which comes in a number 10 can is the cheapest available source of these eggs. Unfortunately this will make BM non-vegetarian, which makes it inedible to a fraction of most expeditions. If a

con un 30% del peso seco. El lino es una muy buena fuente de tiamina (B1), B6, folato (B9), cobre, magnesio, fósforo, selenio y zinc. El contenido de omega-3 es elevado; este nutriente sólo lo aportan también el atún y la chía. El alto contenido en grasa de las semillas les permite aportar 5,3 calorías por gramo, un valor relativamente alto.

Para ser digeridas eficazmente, las semillas de linaza enteras deben ser molidas en harina. Para ello, llevamos una batidora Nutribullet portátil al campamento base y trituramos la linaza en el campamento durante la preparación de la BM. Las semillas de linaza enteras se conservan durante un año o más. Una vez que la cáscara de la semilla se rompe, su alto contenido de grasa se oxida fácilmente y se vuelve rancio. La linaza rancia tiene un sabor desagradable, como quemado y amargo, y ya no proporciona omega-3 de gran valor nutricional. Por el contrario, la linaza fresca debe tener un suave sabor a nuez. La vida útil de la harina de linaza varía una vez molida, dependiendo de la temperatura, la exposición al oxígeno, etc. La vida útil de la linaza molido puede ser tan corta como unos pocos días en condiciones de calor sin sellar. Si se mantiene sellada y fría, puede durar semanas o meses. La harina de linaza rancia no te hará daño si la consumes, pero pierde valor nutricional y no tiene buen sabor. Evita consumirla en exceso.

Los huevos liofilizados brindan un buen contenido de proteínas y algo de sabor para hacer que la BM sea valiosa. Estos huevos proporcionan



Above: a 6 liter drum filled with breakfast mix, ready for transport into Cheve (Kasia Biernacka photo).

Arriba: un bidón de 6 litros lleno de mezcla para el desayuno, listo para transportar a Cheve.

vegetarian freeze dried egg product arises again, that is preferable. Note that there are many freeze dried egg products available on the market that are raw eggs and require cooking. If selecting ingredients for your own version of BM, make sure the eggs are pre-cooked.

Freeze dried eggs are also the single most expensive component of the meal mixes by far. We are looking at decreasing the egg content of BM. The original recipe called for eggs as the main ingredient by volume, although they are very low density so they were not the main ingredient by weight. A 2022 variant will likely reduce the egg content by 35-50%. Recipes depicted here will use a 35% reduction.

Breakfast Mix Variants: We recommend trying the addition of coconut

la fuente más abundante de vitamina B12 en el plan de alimentación, suponiendo que esta molécula compleja no se destruya en la creación de la mezcla de huevo liofilizado, lo cual no está garantizado.

Y, después de que varias fuentes de huevos revueltos liofilizados vegetarianos cerraron, el mejor proveedor es Mountain House, que mezcla sus huevos con carne. Por lo general, el producto Mountain House Scrambled Eggs and Bacon, que viene en una lata número 10, es la fuente más barata disponible de estos huevos. Desafortunadamente, esto hará que la BM no sea vegetariana, lo que lo hace incomible para una fracción de los participantes de las expediciones. Si surge de nuevo un producto de huevo liofilizado vegetariano, eso es preferible. Ten en cuenta que hay muchos productos de huevo liofilizados disponibles en el mercado que son huevos crudos y requieren cocción. Si seleccionas ingredientes para tu propia versión de BM, asegúrate de que los huevos estén precocidos.

Los huevos liofilizados también son, con diferencia, el componente más caro de las mezclas de comidas. Estamos buscando disminuir el contenido de huevos en la BM. La receta original requería huevos como ingrediente principal por volumen, aunque son de muy baja densidad por lo que no eran el ingrediente principal por peso. Una variante de 2022 probablemente reducirá el contenido de huevos en un 35-50%. Las recetas que se muestran aquí tendrán una reducción del 35 %.



Above: freeze dried, refried black beans in a vacuum-sealed bag. These can be purchased in bulk and added to the standard breakfast mix, adding significant protein (Kasia Biernacka photo).

Arriba: frijoles negros refritos liofilizados en una bolsa sellada al vacío. Estos pueden comprarse a granel y agregarse a la mezcla de desayuno estándar, agregando una cantidad significativa de proteína.

flakes and/or oatmeal to your BM recipes. These additions provide extra fiber and nutrition. Oatmeal offers good B-vitamins and some trace minerals. Coconut flakes provide abundant fat calories at 6 calories per gram. Fat calories are otherwise lacking in BM except from the flax seeds.

Food that works both in meals and stand-alone

Hard Cheese is another popular meal plan component. These can be eaten on the side for lunch and trail food, separate from a meal, or included in a hydrated meal. We have previously purchased Black Diamond Cheddar, Dubliner Kerrygold, Hard

Variantes de mezcla para el desayuno: Recomendamos probar la adición de hojuelas de coco y/o avena a tus recetas de BM. Estas adiciones proporcionan fibra extra y nutrición. La avena ofrece buenas vitaminas B y algunos minerales. Las hojuelas de coco proporcionan abundantes calorías de grasa a razón de 6 calorías por gramo. De lo contrario, las calorías de grasa faltan en BM, excepto las semillas de linaza.

Alimentos que funcionan tanto en comidas como solos

El queso duro es otro componente popular del plan de comidas. Estos se pueden comer aparte para el almuerzo y la comida del camino, separados de una comida o incluidos en una comida hidratada. Anteriormente hemos comprado Black Diamond Cheddar, Dubliner Kerrygold, Hard Parmesan y queso de oveja manchego. Estas variedades de queso se conservan estables a temperatura ambiente durante meses o incluso más bajo tierra. En la superficie, normalmente lo guardamos en una hielera sin hielo, que podemos abrir en las noches frías y cerrar en los días calurosos. Esto solo lo mantiene a una temperatura más estable y evita que los roedores lo alcancen.

El queso proporciona del 15 al 29 % de proteína en masa, y con 4,2 calorías mayoritariamente grasas por gramo, el queso es una muy buena fuente estable de proteína y energía grasa. La grasa es casi en su totalidad grasa saturada que el cuerpo usa como energía en lugar de como materia prima para reconstruir tejido. Afortunadamente el queso proporcio-

Parmesan, and Manchego sheep cheese. These cheese varieties are shelf stable at room temperature for months or even longer underground. On the surface, we typically keep it in a cooler without ice, which we might open on cold nights and close on hot days. This just keeps it at a more stable temperature and prevents rodents from getting to it.

Cheese provides 15-29% protein by mass, and featuring 4.2 mostly fat calories per gram, cheese is a very good shelf-stable source of protein and fat energy. The fat is almost entirely saturated fat which is used by the body for energy rather than as a raw material for rebuilding tissue. Fortunately cheese does provide a complete protein. It is also a very abundant source of calcium (almost 1% by weight), which is sufficiently available thanks to cheese and chia. Cheese is unfortunately high in cholesterol, but this is probably not a problem at the amounts available in the cave. For its weight, cheese is definitely worth it to carry. However, to reduce costs, purchasing a lot of hard cheese for an expedition might be one of the first items to take off the list. Purchasing large quantities is expensive. We usually buy the largest blocks available from Sams Club, as it is the cheapest supply.

Bacon: Cured and pre-cooked bacon is available in whole strips or as bacon bits. The whole strips were a new addition in 2021 that was extremely popular. They could also be used as a day food, but this requires ziplock bags or a nalgene that is dedicated for them. In 2021 we had good luck with Hormel Black



Above: the "pantry" at Camp 5 in Purgatory Borehole, Cheve in late February 2021. All of these good items were transported in 6 liter drums. Once at the camp, however, we unload the drums for recycling and place the food on clean rocks or a tarp. Once cheese is opened it goes into a ziplock bag (Kasia Biernacka photo).

Arriba: la "despensa" en el Campamento 5 en el túnel del purgatorio, Cheve a finales de febrero de 2021. Todos estos buenos artículos fueron transportados en bidones de 6 litros. Sin embargo, una vez en el campamento, descargamos los tambores para reciclarlos y colocamos la comida sobre rocas limpias o una lona. Una vez que se abre el queso, se coloca en una bolsa ziplock..

na una proteína completa. También es una fuente muy abundante de calcio (casi un 1% en peso), del que se dispone en cantidad suficiente gracias al queso y la chía. Desafortunadamente, el queso tiene un alto contenido de colesterol, pero esto probablemente no sea un problema en las cantidades disponibles en la cueva. Por su peso, definitivamente vale la pena llevar queso. Sin embargo, para reducir costos, comprar una gran cantidad de queso duro para una expedición podría ser uno de los primeros elementos en eliminarse de la lista. Comprar grandes cantidades es caro. Por lo general, compramos los bloques más grandes disponibles en Sams Club, ya que es el suministro más barato.

Tocino El tocino curado y precocido está disponible en tiras enteras o en trocitos de tocino. Las tiras completas fueron una nueva incorporación en 2021 que fue extremadamente popular. También se pueden usar como comida de día, pero esto requiere bolsas ziplock o un nalgene dedi-

Label whole bacon strips, but they are somewhat expensive.

Jerky Beef and Turkey jerky are popular ingredients for both trail food and extra items in the dinner mix. Jerky is very expensive, typically more than 10$ per pound. If you will be eating large quantities and trying

cado para ellos. En 2021 tuvimos suerte con las tiras de tocino Hormel Black Label, pero son algo caras.

Carne de res y pavo son ingredientes populares tanto para la comida del camino como para elementos adicionales en la mezcla de la cena. Esta carne es muy cara, normalmente más de $10 por libra. Si vas a comer grandes cantidades y tratar de comprar con un presupuesto ajustado, ten cuidado de que los productos de carne seca más baratos a menudo tienen más ingredientes de relleno y menos valor nutricional y proteico. La cecina, las salchichas y el tocino también contienen nitritos, que son un carcinógeno leve y pueden inhibir la absorción de vitamina B1.

La salchicha ha estado en el menú de USDCT durante años. En 2021 no compramos tanto al principio y hubo algunas quejas. De manera engañosa, la salchicha por lo general no es muy abundante en proteínas y, con aproximadamente un 15 % de proteína por peso seco, ofrece aproximadamente la misma cantidad que la chía o un producto de frijol. Al igual que el tocino, tiene un alto contenido de grasa animal sólida estable, pero también contiene una cantidad sorprendente de agua, por lo que solo proporciona alrededor de 3 calorías por gramo.

Paquetes de atún Los paquetes de atún son caros en general, pero pueden funcionar como alimento diario o como aditivos para mezclas. Están hidratados, por lo que su valor de peso no es tan bueno en general. Tienen un buen contenido de grasas

to purchase on a budget, be wary that the cheaper jerky products often have more filler ingredients and less nutritional and protein value. Jerky, sausage, and bacon also contain nitrites, which are a mild carcinogen and can inhibit uptake of vitamin B1.

Sausage summer sausage has been on the USDCT menu for years. In 2021 we did not purchase as much of it at first and there were some complaints. Misleadingly, sausage usually isn't terrifically abundant in protein and at about 15% protein per dry weight it delivers about the same amount as chia or a bean product. Like bacon, it is high in shelf stable solid animal fat but it also contains a surprising amount of water so that it only provides about 3 calories per gram.

Tuna packets are expensive overall, but they can work as day food or as additives to mixes. They are hydrated, so their weight value is not as good overall. They still contain good omega-3 fat and protein content, but the protein per weight is less than that of jerky or cheese. Flavored tuna packets add variety. The main benefit of these is that the packaging adds some convenience.

Beverages

The USDCT menu currently includes a number of warm and cold drink options:

- Tang of various flavors which come in packets, these are instant juice drinks

- Instant Coffee, usually purchased in Mexico, usually Nescafe

y proteínas omega-3, pero la proteína por peso es menor que la de la cecina o el queso. Los paquetes de atún con sabor agregan variedad. El principal beneficio de estos es que el empaque agrega algo de conveniencia.

Bebidas

El menú de USDCT actualmente incluye una serie de opciones de bebidas frías y calientes:

● Tang de varios sabores que vienen en paquetes, estas son bebidas de jugo instantáneo

● Café instantáneo, generalmente comprado en México, generalmente Nescafé

● Leche Nido, un producto de leche instantánea que generalmente se compra en México

● Té en bolsitas, tanto regular como descafeinado, generalmente con algunas variedades de sabores también

● Chocolate caliente, generalmente Swiss Miss comprado a granel en los EE. UU.

Comida de viaje

Barras: La gente disfruta de las barras como comida de día. Las ProBar parecen ser las más populares y ofrecen la mayor cantidad de calorías para el empaque, aunque también son caras. En el pasado, obtuvimos patrocinios de las barras Kate's Real Food, Talty y Scratchlabs. Estas barras eran bastante buenas. También

● Nido, an instant milk product usually purchased in Mexico

● Tea in bags, both regular and decaff, usually with a few flavor varieties as well

● Hot chocolate, usually Swiss Miss purchased in bulk in the USA

Day Trip Food

Bars People enjoy bars as day food. ProBars seem to be the most popular and deliver the most calories for the packaging, although they are also pricey. In the past we have gotten sponsorships from Kate's Real Food bars, Talty, and Scratchlabs. These bars were quite good. We also purchase Kind bars and General Mills Nature Valley Granola Bars, which have the winning advantage of being cheap in bulk. Cliff bars have been downvoted repeatedly and are also expensive for what you get.

Bars are extremely convenient, but they are also a costly way to deliver food underground. If we could come up with a convenient reusable packaging for snack mix and get people to decrease their bar consumption, this would be preferred.

Cashews: We typically offer Planters extra fancy whole roasted salted cashews, purchased in the largest bulk unit available as day food. These are extremely tasty. The nutritional benefits of cashews have been listed previously, but Cashews also make a good snack.

compramos barras Kind y barras de granola Nature Valley de General Mills, que tienen la ventaja ganadora de ser baratas a granel. Las barras Cliff han sido rechazadas repetidamente y también son caras para lo que obtienes.

Las barras son extremadamente convenientes, pero también son una forma costosa de entregar comida bajo tierra. Si pudiéramos idear un envase reutilizable conveniente para la mezcla de bocadillos y lograr que las personas reduzcan su consumo de barras, este sería el preferido.

Nuez de la india: Por lo general, ofrecemos nueces Planters, que son saladas, tostadas y enteras, comprados en la unidad a granel más grande disponible como comida para el día. Estos son extremadamente sabrosos. Los beneficios nutricionales de las nueces se han enumerado anteriormente, pero también son un buen refrigerio.

Nueces mixtas: La gente ha disfrutado con frecuencia de las nueces mixtas saladas de Planters. Estos ofrecen muy buenas calorías de grasas que tu cuerpo necesita en la expedición, así como algunas proteínas. Las nueces mixtas saladas brindan una buena variedad de nutrición y también brindan sal cuando está sudando. En general, tanto las nueces mixtas como la nuez de la india por sí solos también son extremadamente populares. Son caros para el peso, pero teniendo en cuenta las calorías que entregan, valen la pena.

Mixed Nuts: People have frequently enjoyed the salted mixed nuts from Planters. These offer very good fat calories which your body needs on expedition, as well as some protein. Salted mixed nuts give a good range of nutrition and also deliver salt when you are sweating. Overall both mixed nuts and cashews by themselves are also extremely popular. They are expensive for the weight but considering the calories they deliver, they are worth it.

Dried Fruit: We provide dried fruit of various kinds. The most popular have consistently been dried mangos, cherries, cranberries, and dried figs. Dried apricots are also good. We purchase our dried fruit from IFS bulk. However, beware. Dried pineapple and kiwi from IFS bulk are extremely sugar loaded and we will not be purchasing them again. These dried fruit items offer good sources of vitamin C and a few minerals. Unfortunately they are also often sugar bombs, and your body frequently does not want big doses of sugar calories when it prefers to burn fat for endurance activities underground.

Snack Mix (SM)

When combined with BM and DM, SM fills in a lot of missing bodily needs. Vitamin C in particular comes from the berries in SM in abundance. Other ingredients like almonds and other nuts, coconut flakes, and cacao nibs provide calories at about 6 calories per gram. Aside from processed fat like in olive oil, that is among the highest calorie per gram that can be found in shelf-stable products. Remote and deep caving

Table 2: Mix Ratios for BM and DM
Proporciones de Mezcla para Mezcla de Desayuno (BM) y Mezcla de Cena (DM)

DINNER MIX BASE 2022 (Vegetarian)	**RATIO BY VOLUME**
Ramen noodles (break into small chunks)	4
Instant Potatoes (papa instantánea)	2
Hummus (dried, powder)	4
TVP (carne de soya)	3
Chia Seeds	1
cashews (anacardo) small pieces (not Planters)	3
Side Items: Suggested quantity	
Olive Oil (add approx 1 tbsp per meal in cave)	1/2 L per 8-12 L
Veg Mix	2
BREAKFAST MIX 2022 (Not Vegetarian*)	**RATIO BY VOLUME**
Instant Potatoes (papa instantánea)	3
Eggs (freeze dried Mtn House- has bacon)	3
Beans (Santiago Excel or other)	3
Coconut Flakes	1
Flax meal (grind in Nutribullet just before mixing)	1
***only vegetarian with Honeyville Eggs and Vegetarian beans**	

Frutos Secos Ofrecemos frutos secos de varios tipos. Los más populares han sido los mangos secos, las cerezas, los arándanos y los higos secos. Los chabacanos secos también son buenos. Compramos nuestros frutos secos a granel de IFS. Sin embargo, ten cuidado. La piña deshidratada y el kiwi de IFS a granel están extremadamente cargados de azúcar y no los volveremos a comprar. Estos artículos de frutas secas ofrecen buenas fuentes de vitamina C y algunos minerales. Desafortunadamente, a menudo también son bombas de azúcar, y su cuerpo con frecuencia no quiere grandes dosis de calorías de azúcar cuando prefiere quemar grasa para actividades de resistencia bajo tierra.

Mezcla de bocadillos (SM)

Cuando se combina con BM y DM, SM llena muchas necesidades corporales que faltan. La vitamina C en particular proviene de las moras en SM en abundancia. Otros ingredientes como las almendras y otros frutos secos, las hojuelas de coco y las semillas de cacao aportan alrededor de 6 calorías por gramo. Las semillas de cacao son una fuente muy rica de magnesio y otros minerales. Aparte de la grasa procesada como en el aceite de oliva, se encuentra entre las calorías más altas por gramo que se pueden encontrar en productos no perecederos. Los viajes remotos y de espeleología profunda se beneficiarían del uso de más mezclas de este tipo. Las nueces e incluso las moras también suelen aportar proteínas en un 8-10 % en peso. Las bayas de Goji están muy cargadas de vitamina A, como

trips would benefit from using more such mixes. Nuts and even mulberries usually also supply protein at 8-10% by weight. Gogi berries are heavily loaded in vitamin A, like small supplements themselves.

Our latest recipe for the most popular SM includes the following ingredients:

- Almonds
- Coconut flakes
- Cacao Nibs
- Blueberries
- Mulberries
- Goji berries
- Cashews
- Cranberries (sometimes)
- Cherries (sometimes)
- Walnuts (sometimes)
- Apricots (sometimes)
- Banana chips (sometimes)
- Golden raisins (Sometimes)

Notice the lack of peanuts and red raisins. Those ingredients are cheap, but not popular. Most of those ingredients can be purchased at either nuts.com, IFS Bulk, or Azure Standard.

Opposite page: Grateful cavers consume breakfast mix (BM®) at Camp 6 in early April 2021 (Kasia Biernacka photo).

Página opuesta: Los espeleólogos agradecidos consumen la mezcla para el desayuno (BM®) en el Campamento 6 a principios de abril de 2021



pequeños suplementos. Lo que es más importante, SM proporciona un contenido calórico muy alto para el peso, y se debe proporcionar más en el futuro para completar la dieta.

Nuestra última receta para el SM más popular incluye los siguientes ingredientes:

- almendras
- hojuelas de coco
- semilas de cacao
- arándanos
- moras
- bayas de goji
- nuez de la india
- arándanos (a veces)
- cerezas (a veces)
- nueces (a veces)
- chabacanos (a veces)
- cacahuetes (raramente)
- hojuelas de plátano (a veces)
- pasas doradas (a veces)

Nota la falta de cacahuate y pasas rojas como ingredientes principales. Esos ingredientes son baratos, pero no populares. La mayoría de esos ingredientes se pueden comprar en nuts.com, IFS Bulk o Azure Standard. Aunque la mantequilla de cacahuate y otras mantequillas de nueces se han recomendado como un artículo popular y, a veces, las proporcionamos, las mantequillas de nueces envasadas individualmente como la marca Justin no se compran a menudo porque son caras por la cantidad.