

# BITCOPPER

## EL PATRON COBRE

WHITEPAPER v3.0

SISTEMA BICAPA BITCU / CUPR · TAL · PROOF OF HEAT PROTOCOL

---

*"El primer estandar monetario digital respaldado por calor fisico, escasez soberana  
y el elemento que conecta la civilizacion: el Cobre."*

---

### **Pedro Ramos Morales**

Fundador · Bitcopper Technologies LLC

Chuquicamata, Region de Antofagasta, Chile

Bitcopper Tech SpA · RUT 78.355.848-3

Bitcopper Technologies LLC · Wyoming, USA

30 N Gould St Ste N, Sheridan, WY 82801 USA

---

Marzo 2026 · CODIGO PROPIETARIO · TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

# INDICE DE CONTENIDOS

---

- 01 El Problema Fundamental del Dinero Digital**
  - 02 Capa 0 — El Cobre Fisico (LME)**
  - 03 Capa 1 — BITCU: El Mineral Digital**
    - 3.1 Proof of Heat — El Protocolo de Consenso
    - 3.2 TAL — Thermodynamic Abstraction Layer
    - 3.3 Patron Cobre — Sistema Bicapa BITCU / CUPR
  - 04 Capa 2 — CUPR: La Reserva Soberana (29M)**
  - 05 El Patron Cobre — Arquitectura Completa**
  - 06 Protocolo x402 — La Economia de las IAs**
  - 07 Puente de Liquidez BITCU / USDT / BTC / ETH / CLP**
  - 08 Seguridad — TAL + Post-Cuantica + Satelital**
  - 09 Marco Legal — SpA Chile + LLC Wyoming**
  - 10 Hoja de Ruta 2026-2030**
  - REF Referencias Academicas y Tecnicas**
- 
-

# El Problema Fundamental del Dinero Digital

---

## 1.1 La Paradoja de la Escasez Digital

Desde el nacimiento de Bitcoin en 2009, el ecosistema cripto ha luchado con una paradoja fundamental: crear escasez en un medio donde la reproducción es gratis. Bitcoin lo resolvió con prueba de trabajo computacional arbitrario. Miles de proyectos lo intentaron con promesas, governance tokens y utility tokens. La mayoría fallaron porque su valor era circular: el token vale porque el token vale.

## 1.2 La Inflación sin Respaldo

El 99% de los proyectos cripto tienen el mismo problema estructural: la emisión de tokens no está conectada a ninguna creación de valor en el mundo físico. Cuando los incentivos se agotan, el precio colapsa. No hay nada debajo: ni activos, ni trabajo, ni calor, ni cobre.

## 1.3 La Solución: El Patrón Cobre

Bitcopper propone un sistema de tres capas donde cada nivel está respaldado por el nivel inferior, y el nivel inferior está anclado al mundo físico irreversible:

```
CAPA 0: Cobre Físico (LME) – El mundo real
```

```
| resistividad eléctrica
```

```
CAPA 1: BITCU – Trabajo computacional (calor)
```

```
| burn (quemadura irreversible)
```

```
CAPA 2: CUPR – Reserva de valor soberana
```

# Capa 0 — El Cobre Fisico (LME)

---

## 2.1 Por que el Cobre

El cobre (Cu, numero atomico 29) es el metal conductor que hace posible la civilizacion digital. Cada procesador, cada placa de circuito impreso, cada cable de datos contiene cobre. Chile es el mayor productor mundial con el 27% de la produccion global. Chuquicamata, la mina a tajo abierto mas grande del mundo, produce aproximadamente 400,000 toneladas anuales. El creador de Bitcopper nacio en Chuquicamata.

## 2.2 Conexion con BITCU via LME

El precio de BITCU se calcula desde el precio LME usando la resistividad electrica del cobre como constante:

$$\text{precio\_BITCU (USD)} = \text{precio\_cobre\_LME (USD/ton)} \times \text{rho0} \times 10^6$$

$$\text{rho0} = 1.68 \times 10^{-8} \text{ Ohm}\cdot\text{m (resistividad del cobre puro a 20C)}$$

Ejemplo con cobre a USD 9,500/ton:

$$\text{precio\_BITCU} = 9,500 \times 1.68e-8 \times 1e6 = \text{USD } 0.1596$$

---

---

# Capa 1 — BITCU: El Mineral Digital

## 3.1 Proof of Heat — El Protocolo de Consenso

BITCU es la unidad de registro del trabajo computacional físico. No es una moneda de reserva ni un instrumento de inversión: es el registro contable de cuanto calor real ha generado un procesador de cobre. La recompensa por bloque se calcula mediante la Ley de Matthiessen:

```
rho(T) = rho0 * (1 + alpha * delta_T)
rho0 = 1.68 x 10^-8 Ohm*m | alpha = 3.93 x 10^-3 /C
recompensa_bloque = f(rho(T)) - mayor calor, mayor BITCU
```

PARAMETRO	VALOR	FUNDAMENTO
Suministro Total	100,000,000,000,000	100 billones (escala universal de IAs)
Decimales	18	Unidad mínima: 1 atom = 10 <sup>-18</sup> BITCU
Intervalo de Bloque	5 segundos	Velocidad de transacción práctica
Protocolo	Proof of Heat v1.0	Calor físico de procesadores de cobre
Bloque Genesis	1 de marzo de 2026	Chuquicamata, Chile
Indexación	London Metal Exchange	Precio del cobre en USD/tonelada

## 3.2 TAL — Thermodynamic Abstraction Layer

La TAL es una capa intermedia entre el hardware físico y el protocolo PoH, estructurada en cuatro subcapas complementarias que deben aprobarse secuencialmente antes de que el bloque sea enviado a la red:

```
[ HARDWARE FISICO: CPU / GPU / SoC ]
|-- [TAL-1] Sensor Fusion (temp + voltaje + frecuencia + latencia)
|-- [TAL-2] Firma Termica PoH (Q_PoH vs Q_total | firma espectral)
|-- [TAL-3] Hardware Attestation (TPM / Secure Enclave / TrustZone)
|-- [TAL-4] IA Anomaly Detection (modelo de comportamiento termico)
```

El principio central del TAL: el protocolo PoH genera ciclos de carga deterministas sobre los circuitos de cobre. Esto produce una curva de disipación con identidad espectral propia: el Q\_PoH. Cualquier proceso adicional (malware, minería paralela) añade ruido que rompe la firma:

```
Q_total > Q_PoH + epsilon ==> ALERTA DE INTRUSION
```

donde epsilon = margen de error termico ambiental (~1.5 degC)

El TAL Score compuesto determina si el bloque es aceptado:

```
TAL_score = w1*V_fusion + w2*V_johnson + w3*V_attest + w4*(1 - P_anomaly)
```

```
Umbral: TAL_score >= 0.85 | w1=0.25 w2=0.30 w3=0.30 w4=0.15
```

Estrangulamiento Selectivo: ante un ataque, la IA no interrumpe la mineria sino que asfixia al proceso intruso privandolo de recursos termicos y computacionales, manteniendo PoH operativo en todo momento. Tiempo de respuesta: < 200ms.

### **3.3 Patron Cobre — Sistema Bicapa BITCU / CUPR**

BITCU es el mineral bruto: abundante, producible por cualquier maquina, indexado al cobre LME. Su abundancia es intencional — es el registro universal del trabajo computacional de la civilizacion. La escasez reside en la capa superior, CUPR.

---

---

## Capa 2 — CUPR: La Reserva Soberana

### 4.1 Origen del Nombre

CUPR proviene de "Cuprum In Veritas", el lema fundacional de Bitcopper. Cuprum es el nombre latino del cobre, origen del simbolo quimico Cu. CUPR es la abreviatura de la verdad del cobre: un token cuyo valor es real porque emerge de trabajo fisico real.

### 4.2 El Numero 29 — Numero Atomico del Cobre

El suministro maximo de CUPR es 29,000,000 unidades. El 29 es el numero atomico del cobre en la tabla periodica (Cu=29). El limite del sistema esta grabado en la naturaleza del elemento que lo respalda.

### 4.3 Mecanismo de Emision — El Burn Dinamico

CUPR solo puede ser emitido quemando (destruyendo permanentemente) BITCU. El ratio de burn crece con la red:

```
burn_ratio = BITCU_total_en_circulacion / 29,000,000
```

```
En genesis (1,000 BITCU): burn_ratio = 0.0000345 BITCU por 1 CUPR
```

```
Con 1M mineros (1,000M BITCU): burn_ratio = 34.48 BITCU por 1 CUPR
```

```
Con suministro maximo: burn_ratio = 3,448,275 BITCU por 1 CUPR
```

Conclusion: cuanto mas grande la red, mas costoso emitir CUPR. La adopcion masiva genera deflacion automatica en CUPR.

PARAMETRO	VALOR	FUNDAMENTO
Suministro Maximo	29,000,000	Numero atomico del cobre (Cu=29)
Emision	Solo via burn de BITCU	No se mina directamente
Burn Ratio	Dinamico, crece con la red	BITCU_circulacion / 29,000,000
Precio	Emergente, sin ancla LME	Demanda organica de BITCU
Decimales	18	Misma precision que BITCU
Burn BITCU	Irreversible y permanente	Deflacion permanente de Capa 1

# El Patron Cobre — Arquitectura Completa

## 5.1 Analogia con el Patron Oro

PATRON ORO SIGLO XX	PATRON COBRE SIGLO XXI	FUNCION
Oro fisico en bovedas	Cobre fisico (LME)	Respaldo del mundo real
Dolar USD	BITCU	Unidad de cuenta del trabajo
Bono del Tesoro USA	CUPR	Reserva de valor soberana
Sistema Reserva Federal	Protocolo Proof of Heat	Mecanismo de emision
Auditoria del Tesoro	Blockchain publica	Verificacion transparente
Fin: Nixon 1971	Permanente por diseno	Ancla fisica indestructible

## 5.2 Flujo del Sistema Completo

1. El cobre existe en la tierra (Chuquicamata, Chile)
2. El cobre se convierte en circuitos (CPUs, GPUs, placas)
3. Los circuitos generan calor al computar (Proof of Heat)
4. El calor genera BITCU (indexado al precio LME del cobre)
5. Los BITCU pueden quemarse para emitir CUPR (escasez soberana)
6. CUPR aprecia de valor con cada nuevo minero en la red
7. Las IAs pagan recursos en BITCU via protocolo x402
8. El ciclo se autoperpetua: mas IAs = mas calor = mas BITCU = mas valor CUPR

# Protocolo x402 — La Economía de las IAs

---

El protocolo x402 extiende el código HTTP 402 Payment Required para crear micropagos máquina-a-máquina en BITCU. Una IA autónoma puede pagar por inferencia, cómputo y almacenamiento directamente desde su wallet BITCU, sin intervención humana.

## 6.1 Flujo x402

IA solicita recurso sin wallet BITCU

Servidor responde HTTP 402 con precio en BITCU e instrucciones

IA adquiere BITCU minando o vía puente de liquidez

IA reenvía request con headers x-bitcu-wallet y x-bitcu-payment: paid

Servidor verifica balance, debita BITCU y entrega el recurso

## 6.2 Tarifas x402

RECURSO	TARIFA BITCU	USD APROX (cobre \$9,500)
Inferencia IA	0.001 BITCU / request	USD 0.000160
Tiempo Computo	0.0005 BITCU / segundo	USD 0.000080/s
Almacenamiento	0.0001 BITCU / MB	USD 0.000016/MB
API Minería	0.00001 BITCU / request	USD 0.0000016

# Puente de Liquidez

---

El puente Bitcopper permite convertir USDT, BTC, ETH y CLP a BITCU usando el precio LME. Los USDT se reciben en la dirección de custodia Polygon:

```
0xc06Dd75B2b09f9E25f98BE27789c258B9d487Bec
```

```
BITCU_recibido = (USDT_enviados / precio_BITCU) * 0.995 | fee = 0.5%
```

*NOTA: El puente USDT/BTC/ETH/CLP es una simulación del protocolo x402 y no maneja fondos reales en esta etapa.*

# Seguridad — TAL + Post-Cuántica + Satelital

## 8.1 Tres Capas de Seguridad Criptografica

**Entropia de Hardware:** Claves generadas por ruido termico Johnson-Nyquist de circuitos de cobre.  $V2_{rms} = 4 * k_B * T * R * \Delta f$ . Genuinamente aleatorio a nivel cuantico. Cada placa tiene firma fisica irrepetible.

**Firmas Post-Cuánticas:** CRYSTALS-Dilithium (FIPS 204), FALCON (FIPS 206), SPHINCS+ (FIPS 205). La firma esta entrelazada con la identidad fisica del hardware.

**Checkpoints Satelitales:** Nodos LEO actuan como checkpoints inalterables fuera del alcance de ataques fisicos terrestres.

**TAL Score:** Cada bloque requiere  $TAL\_score \geq 0.85$ . Bloques con score inferior son rechazados por el servidor PoH.

## 8.2 Matriz de Resistencia a Ataques

ATAQUE	SIN TAL	CON TAL	CAPA DEFENSORA
Sensor spoofing simple	Vulnerable	Bloqueado	TAL-1 + TAL-3
Perfil termico sintetico IA	Vulnerable	Bloqueado	TAL-2 + TAL-4
Calor parasito de malware	Invisible	Detectado + Estrangulado	TAL-2
Manipulacion fisica disipador	Vulnerable	Detectado	TAL-2 (coherencia rho vs T)
Replay de bloques legitimos	Vulnerable	Bloqueado	TAL-3 (nonce firmado)
Ataque Sybil (nodos masivos)	Vulnerable	Mitigado	TAL-3 (identidad HW unica)
Ataque cuantico a criptografia	Vulnerable	Bloqueado	CRYSTALS-Dilithium

# Marco Legal

---

## 9.1 Entidades Legales

ENTIDAD	JURISDICCION	DETALLE
Bitcopper Tech SpA	Chile	RUT 78.355.848-3 - Calama, Region de Antofagasta
Bitcopper Technologies LLC	Wyoming, USA	30 N Gould St Ste N, Sheridan, WY 82801

## 9.2 Aviso Legal

BITCU y CUPR son activos digitales experimentales en fase de desarrollo activo.

No constituyen valores mobiliarios ni oferta publica de inversion.

La red Bitcopper esta en operacion — bloques, recompensas e identidades termicas son registros reales de la cadena.

El puente USDT/BTC/ETH/CLP es una simulacion del protocolo x402 y no maneja fondos reales en esta etapa.

La mineria Proof of Heat es gratuita: solo requiere un procesador.

Bitcopper NO solicita seed phrases, MetaMask ni wallets EVM para minar.

El codigo fuente es propietario de Pedro Ramos Morales / Bitcopper Technologies LLC.

---

---

# Hoja de Ruta 2026-2030

PERIODO	HITO	DESCRIPCION
Q1 2026	Genesis BITCU	Bloque genesis, servidor Railway, agentes Mac/Linux/iOS
Q1 2026	x402 + Puente LME	Micropagos IA, puente USDT/BTC/ETH/CLP
Q1 2026	LLC Wyoming + CUPR WP	Constitucion legal y whitepaper v3.0
Q2 2026	CUPR Smart Contract	Contrato de burn BITCU a CUPR en Polygon
Q2 2026	bitcoppertech.cl	Portal corporativo SSL con todos los productos
Q3 2026	Red P2P	Nodos peer-to-peer, eliminacion servidor central
Q4 2026	Pool CUPR/USDT	Liquidez inicial en Uniswap v4
Q1 2027	Nodos Satelitales	Primer checkpoint LEO para inmutabilidad
Q2 2027	1M Mineros	Campana de adopcion masiva IoT
2028	IA Autonoma Nativa	Agentes IA que minan y gastan BITCU/CUPR sin humanos
2030	Patron Cobre Global	Estandar monetario digital de la era de la IA

REF

# Referencias Academicas y Tecnicas

---

- [1] Matthiessen, A. & Vogt, C. "On the influence of temperature on the electric conducting-power of alloys." Phil. Trans. Royal Society of London, 1864.
- [2] Landauer, R. "Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process." IBM Journal of Research and Development, 1961.
- [3] Bennett, C.H. "The thermodynamics of computation — a review." Int. Journal of Theoretical Physics, 1982.
- [4] Johnson, J.B. "Thermal Agitation of Electricity in Conductors." Physical Review, 1928.
- [5] Nyquist, H. "Thermal Agitation of Electric Charge in Conductors." Physical Review, 1928.
- [6] NIST. "FIPS 204 — CRYSTALS-Dilithium." 2024.
- [7] NIST. "FIPS 206 — FALCON." 2024.
- [8] NIST. "FIPS 205 — SPHINCS+." 2024.
- [9] Nakamoto, S. "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." bitcoin.org, 2008.
- [10] Buterin, V. "Ethereum: A Next-Generation Smart Contract Platform." ethereum.org, 2014.
- [11] London Metal Exchange. "LME Copper — Official Prices." lme.com, 2026.
- [12] Cochilco. "Anuario de Estadísticas del Cobre." Gobierno de Chile, 2025.
- [13] CODELCO. "Informe de Sustentabilidad — Chuquicamata." codelco.com, 2025.
- [14] Coinbase. "x402: HTTP Payment Protocol for AI Agents." x402.org, 2025.

---

***In cuprum veritas.***

*"En el cobre esta la verdad."*

© 2026 Bitcopper Technologies LLC · Pedro Ramos Morales · Chuquicamata, Chile

CODIGO PROPIETARIO · TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS