



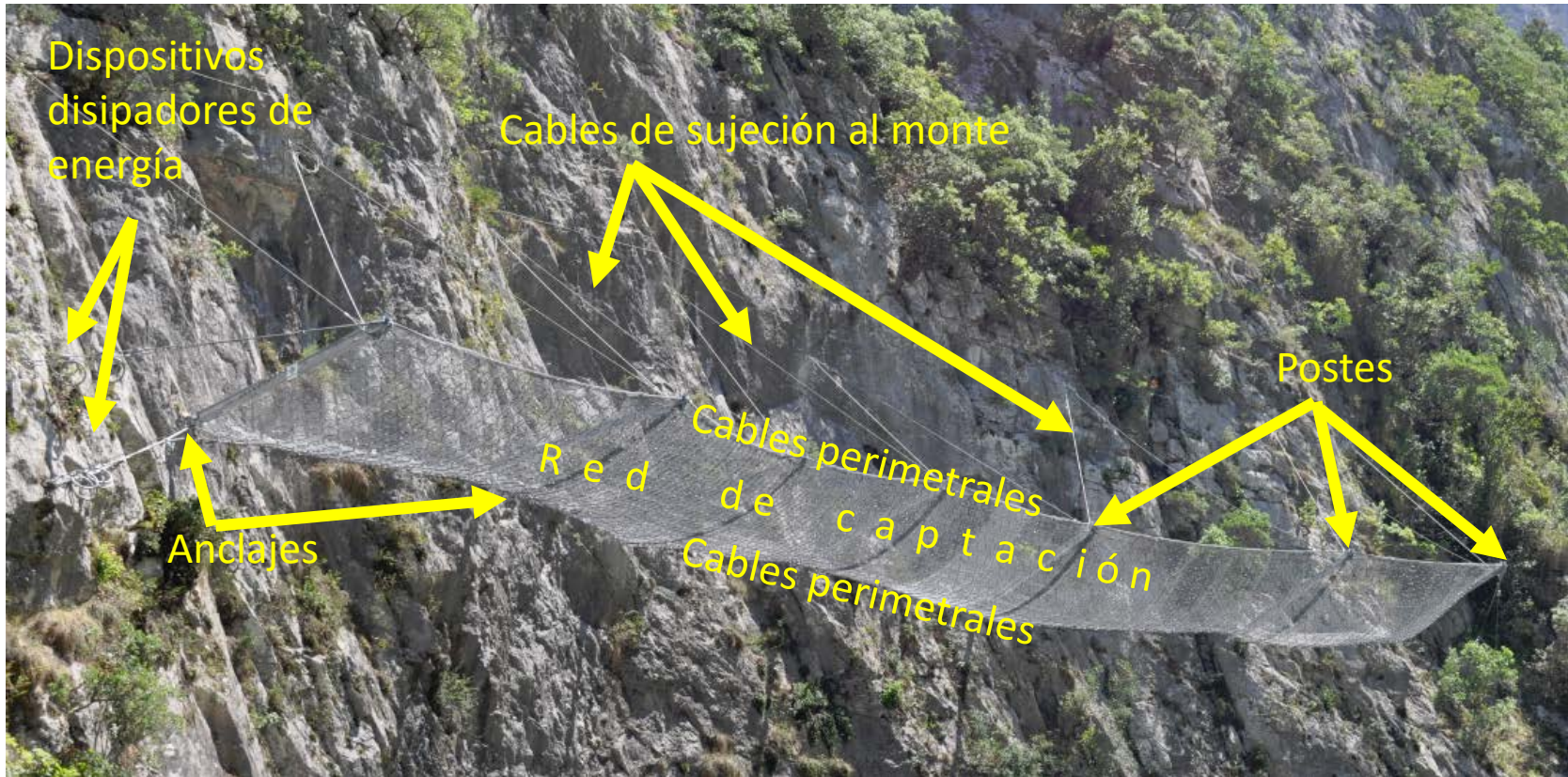
# DISEÑO DE UNA PANTALLA DINÁMICA COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CAÍDA DE ROCAS

# 1. INTRODUCCIÓN



## 1.1

## PARTES DE UNA PANTALLA



## 1.2 OBJETIVOS

### ❖ Tareas que se están desarrollando actualmente

- Reproducción de ensayo experimental mediante software de elementos/diferencias finitas
- Geometría óptima de la zona de intercepción
- Diseño de disipador de energía

### ❖ Tareas previstas

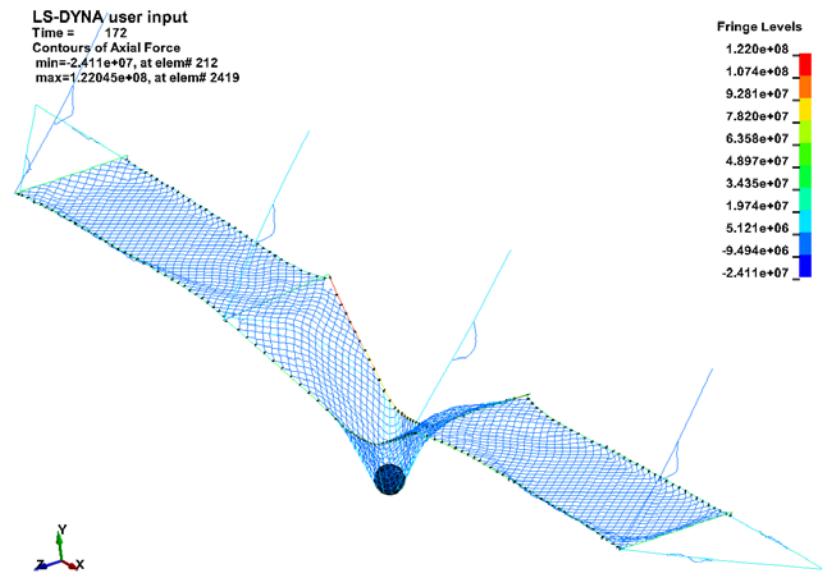
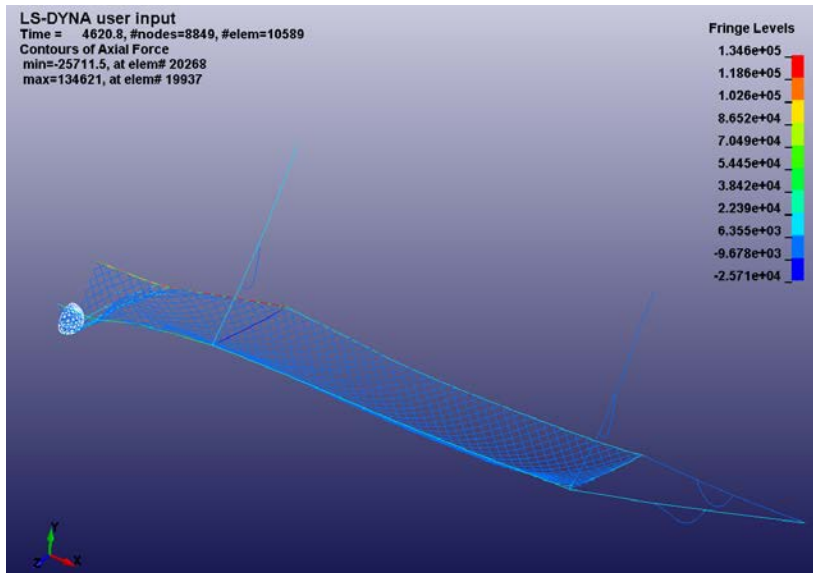
- Disposición de los cables perimetrales
- Diseño de los postes y conexiones entre cables, vientos y poste
- Base del poste y anclaje al terreno
- Ensayo de la pantalla final

## 2. SIMULACIÓN DE PANTALLA COMPLETA

## 2.1 SIMULACIONES DE LA PANTALLA COMPLETA

El primer objetivo es la simulación numérica de un ensayo real de campo realizado con la empresa MallaTalud, para así validar nuestras simulaciones y tener la certeza de que los resultados obtenidos por el software empleado son reales.

### ANSYS LS-DYNA





# 3. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DE LA PANTALLA

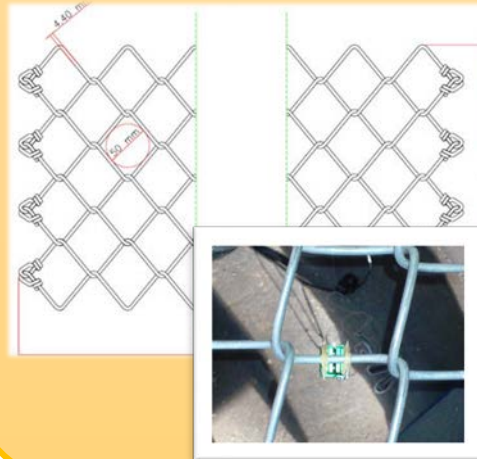
## 3.1 RED DE CAPTACIÓN

Geometría. ¿Qué redes estamos analizando?

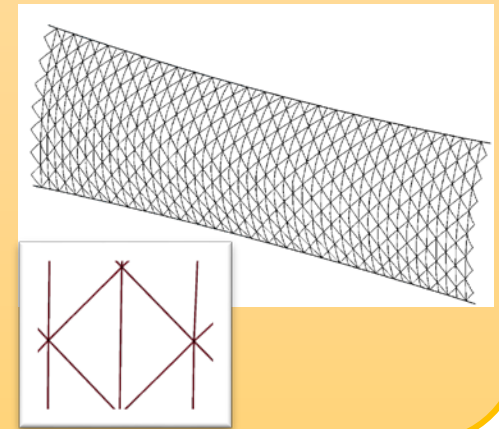
Red cuadrada



Malla MT-15000



Red Triangular  
GITECO-INCHALAM

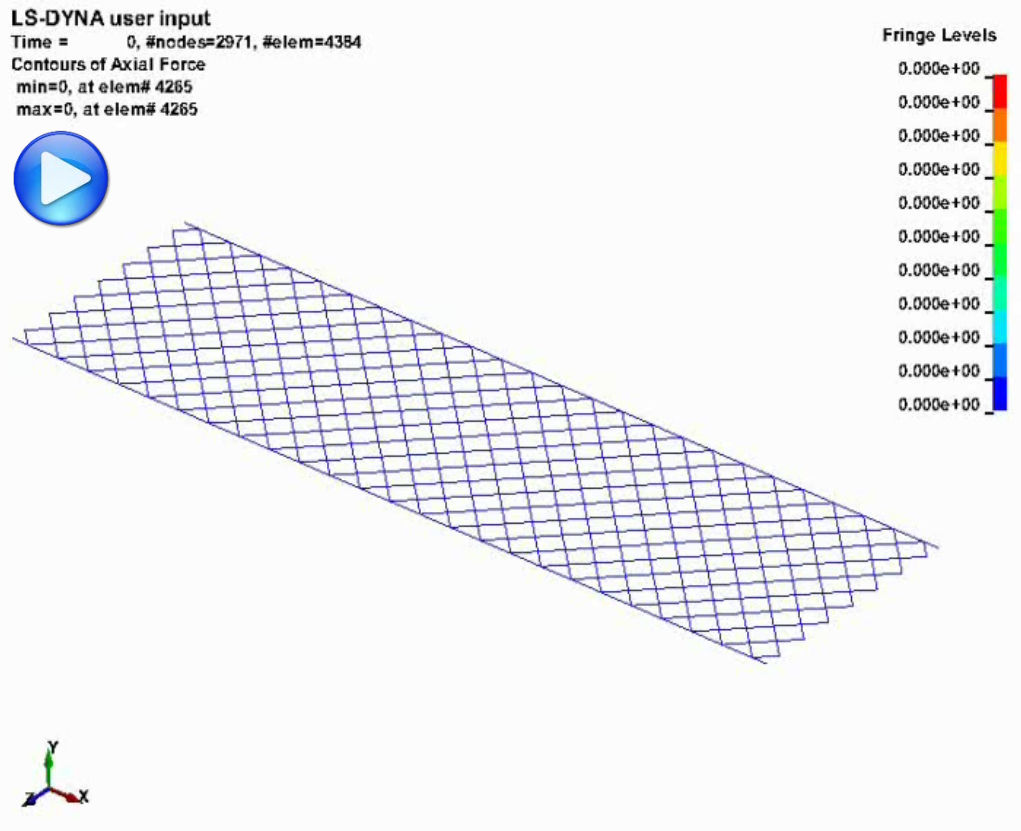




# DISEÑO DE UNA PANTALLA DINÁMICA COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CAÍDA DE ROCAS

## 3.1 RED DE CAPTACIÓN

### Simulaciones numéricas mediante Elementos Finitos



### PROCEDIMIENTO

1º PASO: Se aplica gravedad a la red y se espera a que alcance su posición de equilibrio.

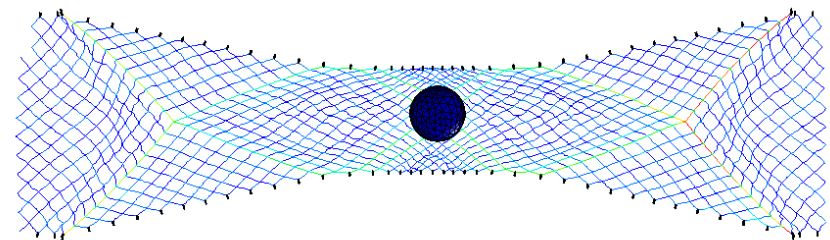
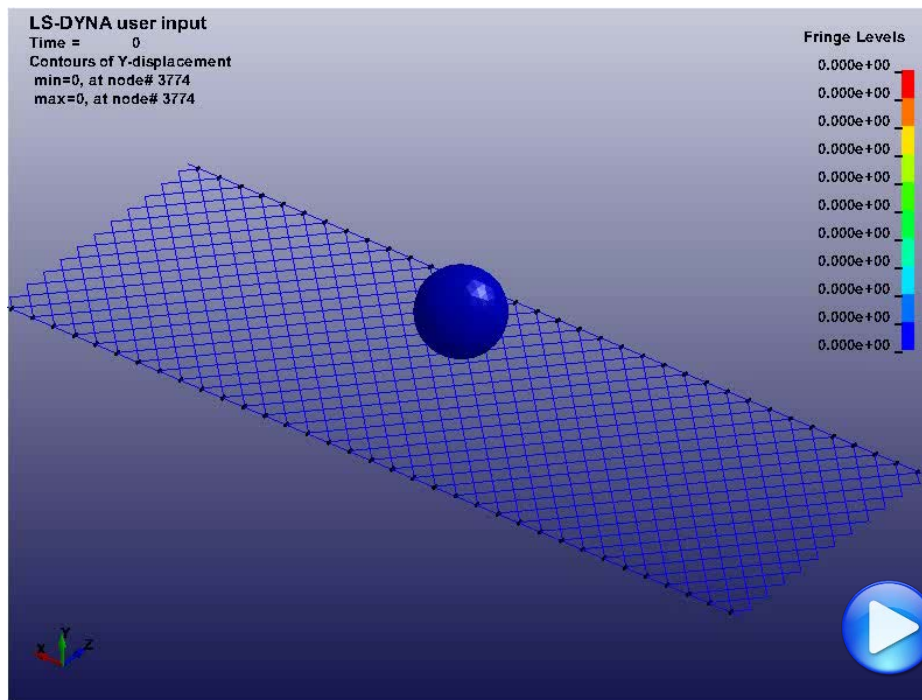
2º PASO: Se deja caer el bloque por efecto de su propio peso y se estudia la reacción de la pantalla.

## 3.1 RED DE CAPTACIÓN

### Simulaciones numéricas mediante Elementos Finitos

TRABAJO ACTUAL:

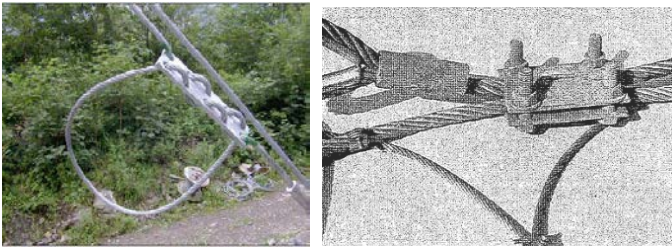
- Liberar el modelo permitiendo un cierto grado de deslizamiento entre de la red de cables y los cables perimetrales, ejecutado mediante la colocación de elementos que actúan como grilletes.



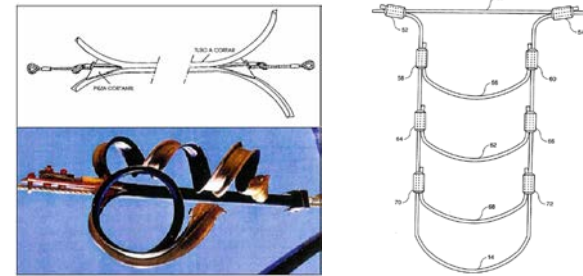
## 3.2 DISIPADORES DE ENERGÍA

### Disipadores existentes en el mercado:

#### ❖ Por fricción pura



#### ❖ Por rotura parcial



#### ❖ Por fricción/deformación



#### ❖ Por deformación plástica



## 3.2 DISIPADORES DE ENERGÍA

### Propuestas

Se presentan dos nuevos disipadores basados en diferentes modos de absorción de la energía.



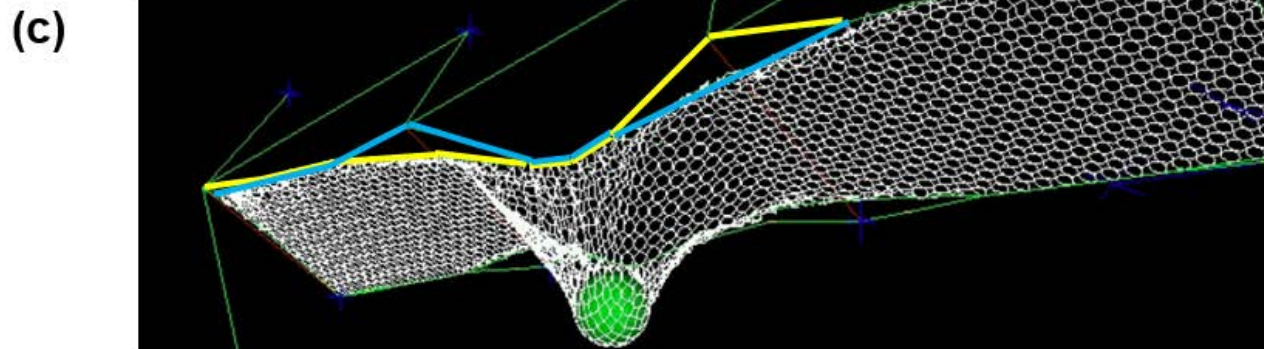
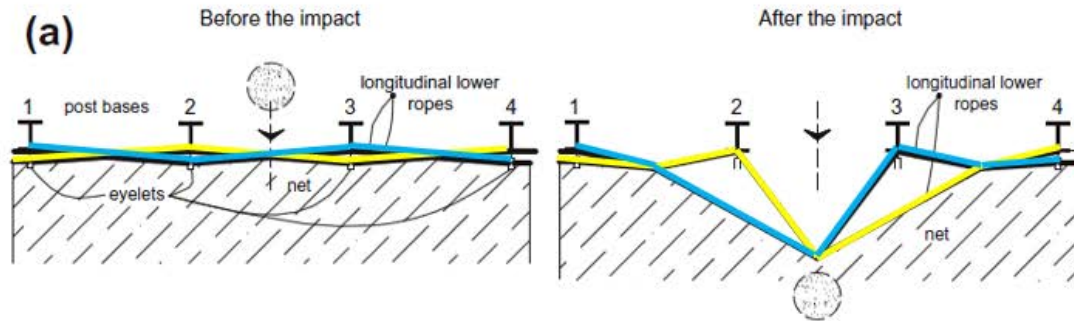
### Procedimiento

1. Idea
2. Cálculos preliminares  
Comprobación de la validez del mecanismo
3. Pre-dimensionamiento  
Con los resultados obtenidos se busca la geometría óptima
4. Construcción del prototipo
5. Ensayos estáticos y dinámicos  
Estáticos: análisis comparativo con el resto de fabricantes  
Dinámicos: comportamiento real del disipador
6. Redacción de la patente



# DISEÑO DE UNA PANTALLA DINÁMICA COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CAÍDA DE ROCAS

## 3.3 DISPOSICIÓN DE LOS CABLES PERIMETRALES



## 3.4 POSTES

Postes mas utilizados:

- HEB
- Tubular

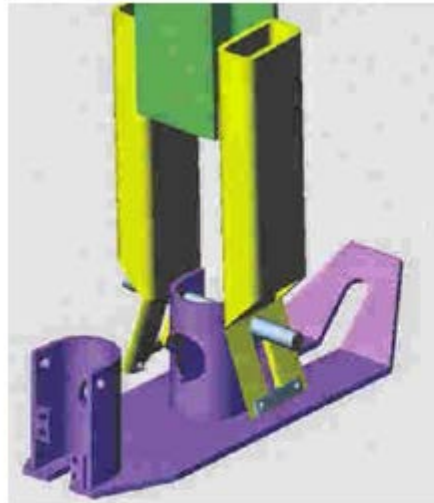


Conexiones con los cables de sujeción



## 3.5 BASE DEL POSTE Y ANCLAJE AL TERRENO

La nueva propuesta vendrá determinada por la intención de simplificar y mejorar las soluciones fabricadas hasta el momento frente a las cargas que soportan y su correcta transmisión al terreno.



# 4. ENSAYO DE CAMPO DE LA PANTALLA COMPLETA



## 4 ENSAYOS DE CAMPO SOBRE LA PANTALLA COMPLETA

Guía de Idoneidad Técnica Europea para Dispositivos de Protección contra Caída de Rocas ETAG-27

2 niveles de energía:

- Nivel de servicio (SEL)
- Nivel máximo (MEL)



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**