

DRYAS®



Medi Ambient i Riscs Naturals

BREU RESSENYA CINEMÀTICA PER CAIGUDA DE BLOCS ROCOSOS

-ANNEX DE DOCUMENTACIÓ-

Direcció: **Valentí TURU i MICHELS**
Av. Príncep Benlloch 66-72
Edifici Interceus, despatx 408
Telèfon i fax: 321815 - 820323
Email: risc.dryas@igeotest.ad
<http://www.igeotest.ad>

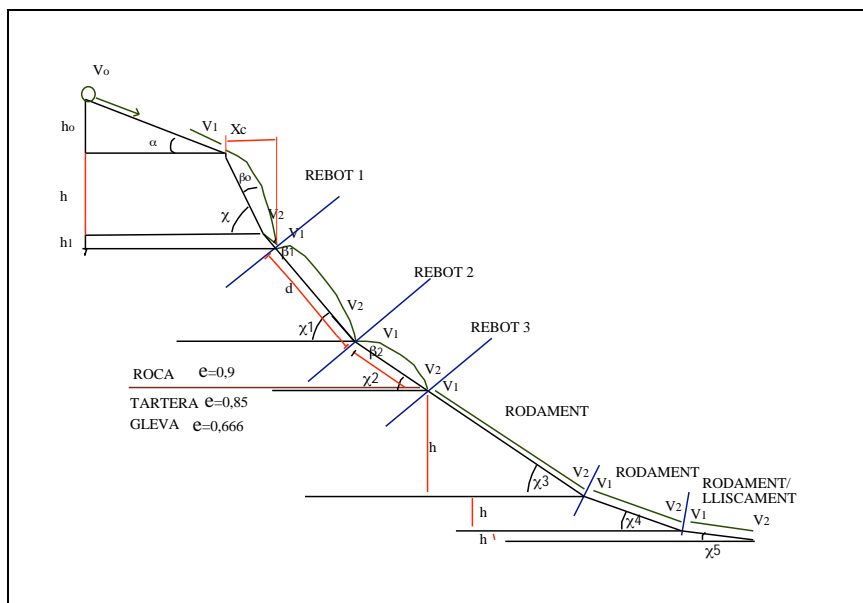
A1 INTRODUCCIÓ A LA CINEMÀTICA DE CAIGUDES DE BLOCS

Per a la realització dels càlculs d'energies i velocitats se suposen els pitjors dels casos, esperant obtenir així les potencialitats més elevades possibles per cada tall. Les operacions s'han realitzat per diferents trams de distint angle i/o longitud del vessant .

El moviment d'un bloc al llarg de la seva trajectòria de caiguda està condicionat per un gran nombre de paràmetres determinants. Això fa necessari assumir una sèrie de suposicions que simplifiquin el nombre de variables implicades en l'anàlisi:

- * Les anàlisis s'efectuen sobre perfils definits en el vessant o talús, que han de ser representatius de l'àrea d'estudi. Aquests perfils han de caracteritzar les àrees de màxim risc de desprendiments, les condicions geomorfològiques més desfavorables i les trajectòries recorregudes pels fragments de roca despresos.
- * No es produeix fragmentació de les roques al llarg del recorregut. La ruptura dels blocs durant la seva trajectòria de caiguda dóna lloc a una important dissipació de la seva energia cinètica. Per tant aquesta suposició està al costat de la seguretat.
- * Els blocs rocosos s'analitzen individualment, no es consideren les interaccions entre dos o més blocs de roca que baixin de manera conjunta.
- * En cada anàlisi les característiques de les roques que s'analitzen són constants.

Esquema del *trajecte tipus* de la caiguda d'un bloc per un vessant inclinat.



V_0 =vel. inicial
 V_1 =vel. inicial per trams
 V_2 =vel. final per trams
 h_0 =alçada rampa
 h =alçada talús
 h_1 =alçada impacte
 β_0 =angle d'impacte
 X_c =distància d'impacte
 e =coef. de restitució
 γ =pendent tram
 ϕ = Fregament dinàmic
 $\mu = \tan(\phi)$

S'ha procedit a considerar que el bloc en el tram inicial comença el seu trajecte lliscant des de dalt de tot del vessant segons les equacions:

$$V_1 = (2gh_0 \mu)^{1/2}$$

$$E_c = 1/2 V * \delta * V_1^2$$

Per tal de suposar que el bloc cau des de dalt d'un talús rocós s'ha utilitzat la mateixa metodologia, però amb una alçada de la rampa petita.

Se suposa que el bloc al final del primer tram pot :

- a) Sortir volant perquè el tram inferior té un pendent més fort i pot sortir disparat per la velocitat que porta.
- b) Continuar lliscant pel tram inferior perquè el vessant inferior no té un pendent prou inclinat per volar. També es pot donar perquè la velocitat de desenganxament no és prou elevada.
- c) Picar en el tram següent perquè la inclinació d'aquest és molt més baixa que l'anterior.

Si es considera que el bloc continua lliscant i pren prou velocitat acaba per desenganxar-se de la roca o del sòl pel qual llisca. Així doncs, al final del tram amb lliscament el bloc surt volant per l'aire per rebotar en algun dels trams inferiors.

En els intervals contigus el bloc va rebotant i baixant pel vessant; per cada rebot que fa perd energia i velocitat i el seu desplaçament es fa més curt. Es considera que el coeficient de restitució quan el bloc xoca amb la roca és de 0.9, quan ho fa sobre tartera 0.85-0,89 i sobre sòl de 0.666-0,75.

La velocitat de sortida després de cada rebot i la distància recorreguda per cada rebot es troba a partir de les equacions:

$$V = (e^{n*} (\text{vel impacte})^2)^{1/2}$$

$$d = (2 * (\text{vel. impacte})^2 / 9,8) * (\cos \beta) / ((\cos \chi) * ((\cos \beta) * (\tan \chi) + (\sin \chi * e^{n*})))$$

Arriba un punt que el bloc després d'X rebots ja no té prou velocitat i/o energia per continuar rebotant i passa a desplaçar-se per rodament (augmentant d'entrada una mica la seva velocitat); aquest fenomen també es pot donar si hi ha un canvi sobtat de l'angle del vessant (horitzontalitzant-se). Quan el bloc comença a desplaçar-se per rodament té molta importància l'angle de fregament del vessant ja que si aquest és prou elevat el bloc s'aturarà en cotes més altes.

La velocitat per rodament després de cada tram respon a l'equació:

$$V=(h * (\sin (\chi)) / (-b+(b^2-4*a*c)^{1/2}/2a)$$

On: $a= (1/10)*g*a^2$
 $b= (7/10)*a*V_0$
 $c= (7*V_0^2-10*h_0*g)/70*g$

Es pot considerar que el bloc acaba el seu trajecte pel vessant per rodament i/o lliscament .

La velocitat per lliscament després de cada tram respon a l'equació:

$$V= \{(h * \sin \chi) / [(V^2+2*9,8)*(h * \sin \chi) * (\sin \chi) - \mu * (\cos \chi)^{1/2}]-V]\} / (9,8 * \mu)$$