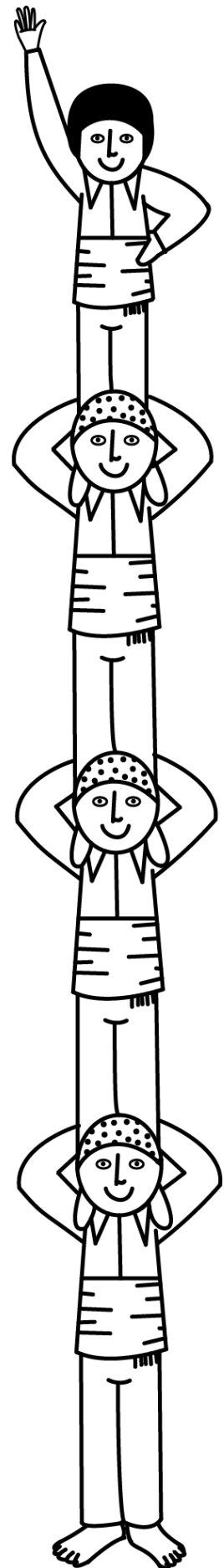


ELABORACIÓ D'UN PROGRAMA PER COMPROVAR LA FIABILITAT D'UN CASTELL



Júlia Matamoros Anguera

2n A Batxillerat - 2015/2016

Ins Carles Rahola i Llorenç

Tutor: Francesc Granés

ÍNDEX

1. Glossari	4
2. Introducció	5
2.1 Introducció als castells.....	6
2.1 Introducció al sistema de càlcul utilitzat	7
3. Procés de recollida d'informació	8
4. Disseny del Calculador Casteller	10
4.1 Glossari de l'Excel	10
4.2 Procés d'elaboració del Calculador Casteller	10
4.2.1 Entrada de dades i primers càlculs	10
4.2.2 Imatge del castell	11
4.2.3 Selectors	12
4.2.4 Mostra dels problemes.....	13
4.3 Fórmules utilitzades	17
4.3.1 Suma i resta de masses i alçades.....	17
4.3.2 Mitjana de les dades seleccionades	17
4.3.3 Multiplicació i divisió	17
4.3.4 Agafar dades.....	18
4.3.5 Regulació de coeficients de masses	18
4.3.6 Relació de coeficients	19
4.3.7 Tant per cent	19
4.3.8 Macros.....	19
4.3.9 Calibratge de pes màxim aguantat.....	21
4.4 Disseny gràfic.....	22
4.4.1 Disseny gràfic del casteller	22
4.4.2 Distribució espacial de la fulla del castell	24
4.4.3 Menú	25
5. Funcionament del Calculador Casteller	25
6. Presentació del Calculador Casteller a la colla de Marrecs de Salt	25
7. Aplicació de l'Excel a un castell real	27
8. Protecció del Calculador Casteller	30
9. Conclusió	30
10. Agraïments	31
11. Bibliografia	31

1.Glossari

Pom de dalt: Conjunt format per quatre nens o nenes que configuren els tres últims pisos del castell, exceptuant el pilar, i està format pels dosos, l'acotxador i l'enxaneta.

Enxaneta: Nen o nena d'uns 7 anys que corona el castell creuant el pom de dalt per sobre l'acotxador i fent l'aleta.

Acotxador: Nen o nena d'uns 6 anys que està sobre els dosos i sota l'enxaneta, i que permet a l'enxaneta agafar-se al creuar per sobre.

Aleta: Gest que fa amb la mà l'enxaneta i que representa que el castell ha estat carregat.

Dosos: Parella de nens sobre els quals pugen l'acotxador i l'enxaneta. Depenent del castell van tancats, amb els dos peus sobre la mateixa persona, o oberts, amb cada peu sobre una persona diferent. En un castell de 4 persones per pis aniran els dos oberts, i en una torre, dues persones per pis, aniran els dos tancats.

Carregat: Castell que ha estat coronat per l'enxaneta fent l'aleta.

Descarregat: Castell que després de ser coronat s'ha desmuntat amb èxit.

Intent de castell: Castell que abans de ser carregat es baixa o cau.

Fer llenya: Manera d'anomenar, segons l'argot casteller, que un castell ha caigut.

Pinya: Conjunt de persones que formen la base d'un castell humà, que alleugen el pes del baix i que serveixen per parar el cop en cas de caiguda.

Folre: Grup de castellers situats sobre la pinya d'un castell que serveixen de suport als terços.

Manilles: Grup reduït de castellers que, situats al nivell dels terços i pel damunt del folre, serveixen de suport als quarts.

Rengla₁: En un castell de tres persones per cada pis, la columna més forta sobre la qual hi ha el dos tancat.

Rengla₂: Columna de castellers que es fa a assaig i en la qual estan agafats a unes barres verticals enganxades a la paret.

Plena: Columna de la dreta de la rengla. Per aquesta columna pugen el dos obert i l'enxaneta.

Buida: Columna de l'esquerra de la rengla. Per aquesta columna puja només l'acotxador.

Carregada: Columna per la qual puja l'enxaneta.

Descarregada: Columna per la qual baixa l'enxaneta.

Castell net: Castell sense pinya, tot i que els elements principals d'aquesta estan ocupant el seu lloc sense tocar als baixos i la resta de pinya envolta el castell amb els braços enlairats. S'acostumen a realitzar en els assajos i normalment els baixos d'un castell net són els segons d'un castell amb pinya.



Rengla₂

2.Introducció

Motivació personal:

He triat aquest projecte perquè pertanyo a la colla castellera dels Marrecs de Salt des de fa dos anys i m'interessa el món casteller i la idea de relacionar-lo amb la ciència. Crec que és una bona iniciativa estudiar físicament i tècnicament com un castell s'aguanta, les forces que intervenen i que provoquen cada persona que hi participa. A més, m'agradaria poder ajudar a la colla contribuint amb el Calculador Casteller.

Objectius:

Els objectius que vull assolir en aquest projecte són:

- Elaborar un full de càlcul que, de manera senzilla, permeti comprovar la fiabilitat d'un castell per així assegurar la seva realització i detectar els problemes que poden haver-hi.
- Trobar una relació entre el pes aguantat i el pes corporal d'un casteller.
- Demostrar que el Calculador Casteller funciona introduint dades de castells reals i comprovant els resultats.
- Presentar, un cop acabat, el Calculador Casteller a alguns membres de la colla de Marrecs de Salt perquè em donin la seva opinió.
- Ajudar a millorar la tècnica castellera i col·laborar amb la colla castellera de Marrecs de Salt

Mètode d'investigació:

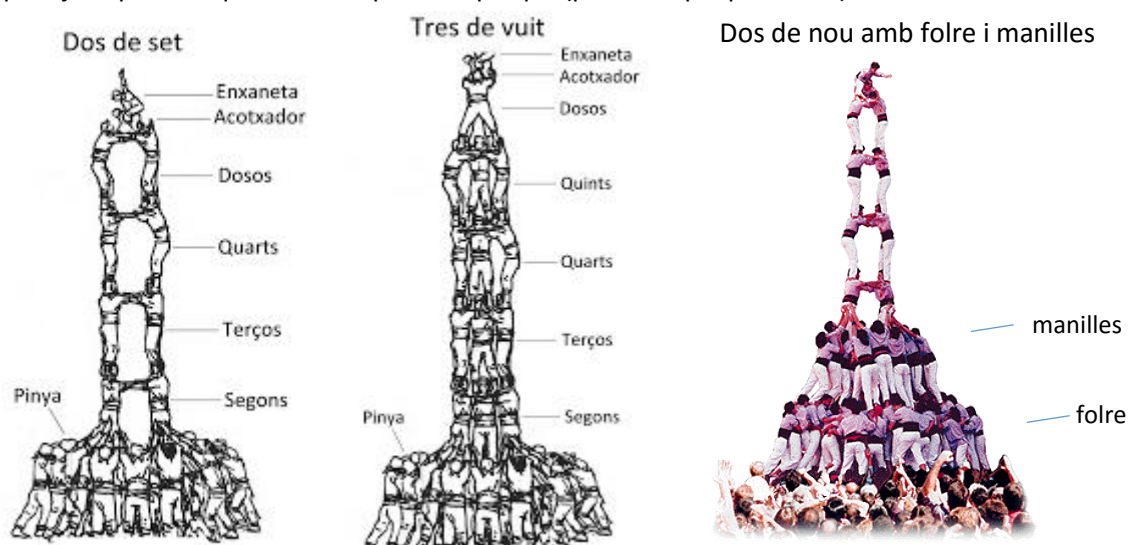
- Primer investigaré teòricament mitjançant llibres, internet, reportatges i estudis realitzats sobre física, equilibri i seguretat en els castells.
- Pesaré i mesuraré a totes les persones que hagin fet el 5 de 8 de Marrecs de Salt, el castell més difícil de la colla, per veure on es podria millorar. Aquestes dades també em serviran per a altres castells de la colla com el 3 de 8 o el 2 de 7, entre d'altres.
- Demanaré a colles de Catalunya que, en cas de tenir dades de pes i alçada dels seus castellers, me les facilitin per així poder trobar una relació genèrica entre el pes aguantat i el pes corporal.
- Consultaré estudis realitzats per la Coordinadora de colles.
- Un cop fet el Calculador Casteller el mostraré a membres de la colla de Marrecs de Salt perquè em donin la seva opinió i em diguin si podria ser útil per la colla o en quins aspectes es podria millorar.

2.1. Introducció als castells

Els castells van néixer fa més de dos-cents anys i consisteixen en torres humanes formades per persones enfilades unes sobre les altres. Al 2010 els castells van ser declarats Patrimoni Cultural immaterial de la Humanitat per la UNESCO. En total hi ha més de 90 colles castelleres en els Països Catalans, entre les quals també hi ha colles castelleres universitàries. El lema casteller expressa les 4 qualitats que cal tenir, i són Força, Equilibri, Valor i Seny.

Les estructures dels castells poden ser molt diverses. Hi ha el pilar¹, que consisteix en una sola rengla de persones pujades unes sobre les altres i és l'estructura més inestable. A partir del pilar es van anar construint les estructures com el dos o torre², on cada pis esta format per dues persones; el tres³; el quatre⁴; el cinc⁵, format per una torre i un tres ajuntats per la rengla; el set⁶, format per un quatre i un tres ajuntats; el vuit⁷, format per dos tresos ajuntats per una torre al mig; el nou⁸, format per un tres central i envoltat per tres torres que s'agafen a cada rengla del tres; el deu⁹, format per un quatre central i dos tresos a cada banda i finalment el dotze¹⁰, el qual es pot realitzar de dues formes, amb un quatre central i quatre torres al voltant agafades a cada rengla, o amb un tres central i un quatre agafat a cada rengla.

La nomenclatura que s'utilitza pels castells és la següent. En l'exemple que tenim a baix podem veure que el primer número indica el nombre de persones en cada pis i el segon número el nombre de pisos del qual esta compost el castell. En el cas d'un pilar, només es diu el nombre de pisos perquè en dir pilar ja expresses que és d'una persona per pis (per exemple pilar de 4).



Exemples de castells amb els seus respectius noms.

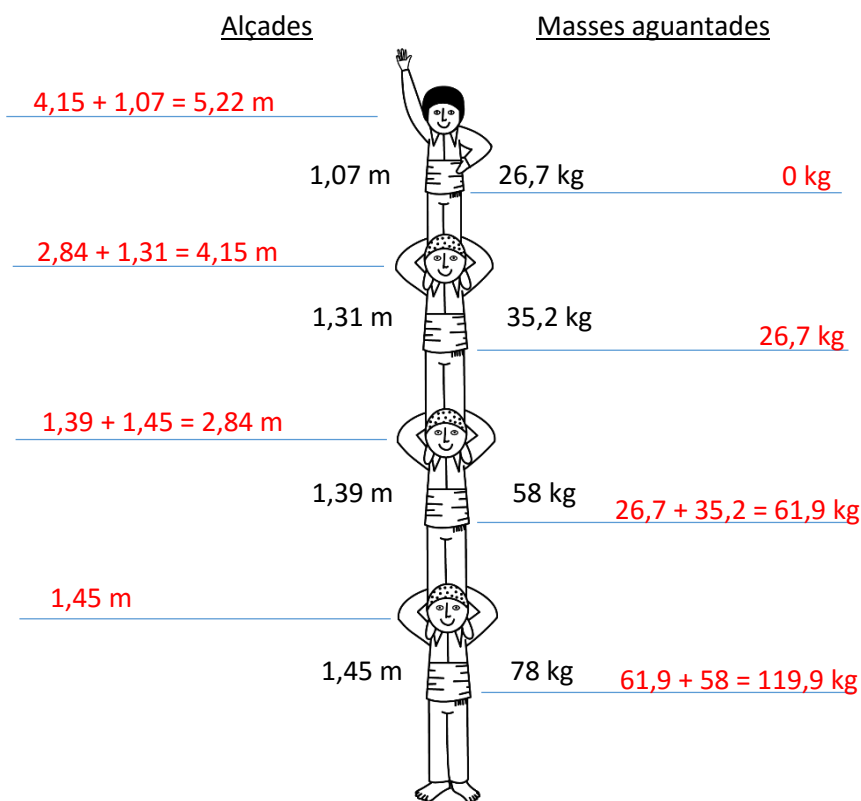
Observant les imatges de dalt podem veure que cada part del castell té un nom. Principalment té tres parts, la base, el tronc i el pom de dalt. A mesura que són més alts es van afegint el folre, una petita pinya sobre la pinya, o les manilles, una encara més petita pinya sobre el folre. A la base tenim el baix i la pinya. Al tronc, depenent de l'alçada, tenim els segons, els terços, els quarts, els quints, els sisens i fins i tot els setens en castells de deu pisos. Finalment hi ha el pom de dalt format pels dosos, l'acotxador i l'enxaneta, que corona el castell fent l'aleta. En el cas dels pilars no hi ha dosos.

Per afegir dificultat als castells se'ls hi pot afegir una agulla, que és un pilar al mig el qual és coronat per l'acotxador del castell. També es poden aixecar els castells per sota.

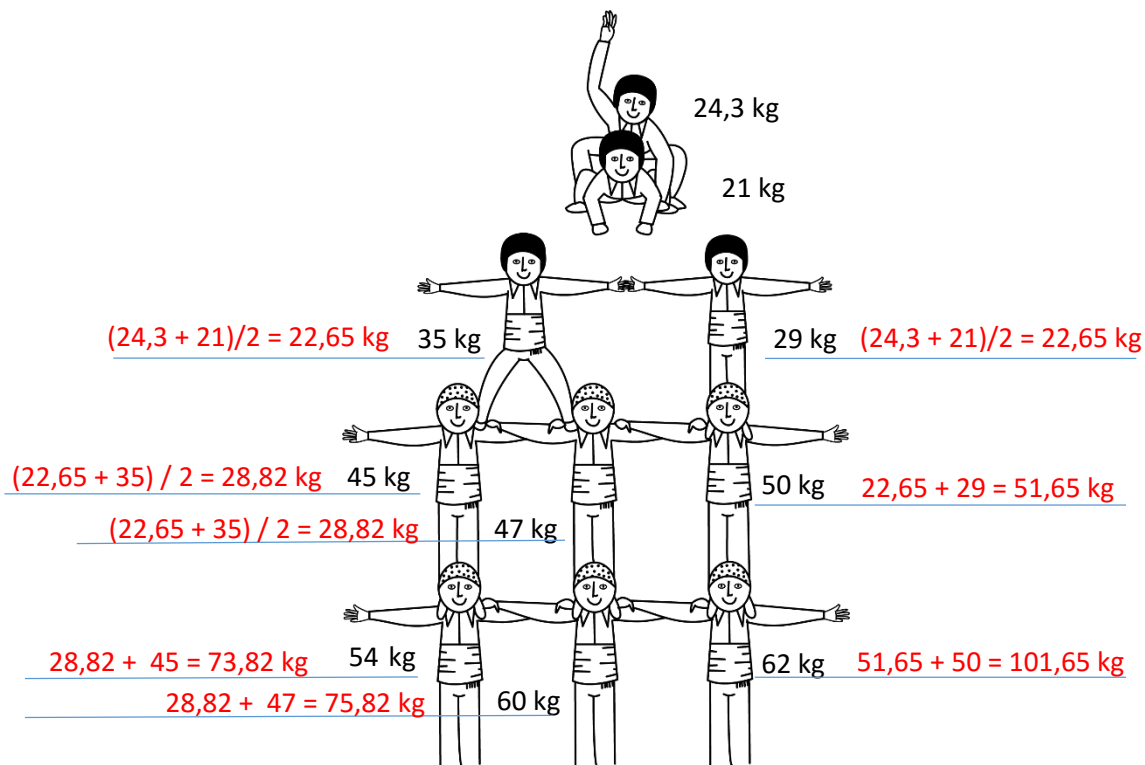
El castell més alt aconseguit és el 4 de 10 amb folre i manilles i el màxim de persones per pis aconseguides són 12.

2.2 Introducció al sistema de càlcul utilitzat

El sistema de càlcul utilitzat en aquest treball és molt simple. En el cas d'un pilar he considerat que els pesos se sumen i reparteixen i que les alçades se sumen, com el següent cas:



Aquest cas és molt senzill perquè el pes es transmet tot sencer però altres casos com el següent considero que les masses es reparteixen equitativament.



En aquest cas les masses de l'enxaneta i l'acotxador se sumen i es reparteixen equitativament entre els dos dosos. El dos de la rengla passa el pes directament a baix, però el dos obert torna a repartir el seu pes equitativament entre els dos quints.

3. Procés de recollida d'informació

Una gran part de la feina feta ha estat recollir molta informació de fonts diferents. El procés va començar al maig del 2015 i va acabar a l'agost. Tots els missatges i correus es poden trobar detalladament als annexos.

Maig:

Primer de tot em vaig documentar a través de dos llibres, *Castellers*¹¹ de Xavier Brotons i Joan Beumala, i *Manual de supervivència del casteller*¹² de Jaume Roset i Llobet. El primer es centra bàsicament en la història dels castells, els tipus de castells i les seves parts, en canvi el segon es centra molt més en la tècnica castellera, en la física, l'anatomia, la psicologia, la medicina, la dieta dels castellers, etc, i aquest ha estat molt més útil perquè aprofundeix més en el que m'interessa pel treball, a part que té un petit recull de dades que puc utilitzar.

També vaig realitzar un gran treball de documentació, durant tot el mes de març, pesant amb una bàscula que vaig portar de casa i mesurant d'alçada, amb una cinta mètrica de la colla, a les 32 persones que van formar part del 5 de 8 carregat realitzat el 26/10/2014 per Sant Narcís a la Plaça del Vi per Marrecs de Salt. Aquestes mesures¹³ em van permetre centrar-me en un castell real i començar a fer càlculs amb el meu Calculador Casteller.

A Marrecs de Salt també vaig mesurar a 4 dosos diferents fent de dos obert i de dos tancat per saber quan es perdia d'alçada i vaig arribar a la conclusió que era 10 cm. Això ho he aplicat als castells en els quals hi ha la posició de dos obert i així només s'ha de prendre una mesura al dos.

Juny:

Buscant per internet vaig trobar la revista "El Figarot" dels Castellers de Vilafranca i allà hi vaig trobar els pesos i les alçades del castell 2 de 8 sense folre¹⁴. També buscant vaig trobar un estudi realitzat sobre el "Risc de lesió en els castellers a partir del càlcul de l'energia potencial"¹⁵ que em va servir per agafar les dades de pes que tenia.

Vaig parlar amb un membre de Marrecs de Salt, amb sobrenom la Figa, i li vaig preguntar quin castell creia que era més estable, el 3 o el 4 i ella em va respondre que el 4 era més fàcil i bàsic però que realment s'havia aconseguit primer el 3 de 10 i no el 4 de 10. Em va suggerir que parlés amb un altre membre de la Colla de Marrecs, amb sobrenom Flani, i és el que vaig fer. En Flani em va dir que el 4 era realment més estable però que el tres, tot i que si es movia era més fàcil que caigués, tenia l'avantatge de que era més fàcil a l'hora de tancar les pinyes, els folres i les manilles i que es necessitava menys gent per aconseguir-lo, i era per aquesta raó que s'havia fet primer el 3 de 10. Això em va servir per determinar quins castells eren més difícils d'assolir i per tant en quins es podia aguantar menys pes.

També vaig enviar correus, durant maig, juny i juliol, a diferents colles, als Castellers de Vilafranca¹⁶, a la Colla Vella dels Xiquets de Valls¹⁷, a la Colla Joves dels Xiquets de Valls¹⁸ i a la Colla de Minyons de

Terrassa¹⁹, sol·licitant-los dades sense èxit. Finalment també vaig enviar un correu a la Coordinadora de Castells²⁰, que em van dir que em posés en contacte amb Dani Castillo, el director científic i mèdic de la Coordinadora i que resultava ser de Marrecs de Salt. Vaig parlar amb ell preguntant-li per diferents estudis que s'haguessin realitzat a través de la Coordinadora però em va dir que encara no n'hi havia cap realitzat que tingués relació amb els pesos dels castells i que tampoc tenien dades de pes i alçada recollides, només tenia constància del programa de "Quèquicom" que parlava del món casteller i que mesurava els pesos d'un pilar. Ho vaig buscar i vaig trobar el programa al qual es referia, "Castellers, pinya, força i manilles"²¹. D'allà he pogut extreure una taula²² que resulta d'un pilar que fan al plató del programa mesurant les pujades de pes amb una bàscula, i que em podria ajudar a saber com ajuda la pinya als baixos.

Juliol:

De la mà d'en Pardines, un dels organitzadors de pinyes de Marrecs de Salt, vaig aconseguir les distribucions dels troncs d'altres castells²³ com el 4 de 8, 3 de 8 o torres de 7 i de 8. Això em va donar una gran varietat de castells reals i com que les persones que els feien eren pràcticament les mateixes que feien el 5 de 8, ja que el 5 requeria a moltes persones, no vaig haver de fer més mesures.

Un altre moment en que vaig tenir l'ocasió de recollir informació va ser quan Marrecs de Salt va anar d'actuació a Poble Sec juntament amb els Castellers de Poble Sec i els Castellers de Sant Cugat. Vaig tenir l'oportunitat de Parlar amb en Miquel Torregrossa, el cap de troncs dels Castellers Poble Sec. Li vaig explicar de que feia el treball de recerca i ell em va donar el seu correu i vam parlar²⁴. També vaig conèixer a una noia que es deia Laia, que participava en tots els castells ajudant a la pinya però no era de cap de les colles presents, i em va dir que era de la Colla dels Castellers de Sants. Jo li vaig parlar del meu treball i em va donar el contacte del Cap de Colla de Castellers de Sants²⁵ perquè em passés les dades que necessitava pel meu treball, ja que la seva colla les tenia recollides. També em va recomanar que contactés amb colles com els Castellers de la Vila de Gràcia²⁶, els Castellers de Mataró²⁷, o Castellers de Barcelona²⁸, perquè segurament també les tindrien aquestes dades de pes i alçada dels seus castells.

Agost:

Finalment mirant vídeos del Youtube vaig trobar unes noies que es deien Marta Codina Franquesa i Mar Beneit Marsol i que també havien fet el treball de recerca sobre els castellers, anomenat "La física, un pilar dels castells"²⁹, que es centrava en les caigudes i en la distribució de pesos i vaig pensar que segurament elles tindrien dades de pes recollides i els hi vaig enviar un missatge³⁰ a través del Youtube. Com que no contestaven les vaig trobar pel Facebook i vaig contactar amb elles³¹. Em van passar el seu treball i en els annexos hi vaig trobar les dades.³²

4. Disseny del Calculador Casteller

El programa que he utilitzat per elaborar la base del Calculador Casteller ha estat l'Excel, que m'ha permès crear condicionals i inserir fórmules.

4.1 Glossari de l'Excel

Excel: Programa informàtic que permet crear fulls de càlcul.

Full de càlcul: Àrea de treball on podem introduir dades o fórmules.

Cel·la (o casella): Divisió del full de càlcul. Les cel·les estan ordenades per columnes i files. Dins d'una cel·la és on s'introdueixen les dades i fórmules. Cada cel·la té un nom designat per una lletra en el cas de les columnes i per un número en el cas de les files. Per exemple B2 o R155.

Format Condicional: Condició que s'adjudica a una cel·la perquè depenent d'un factor extern realitzi una acció o una altra. Per exemple, una cel·la amb un valor que està en blanc (i per tant no es veu) amb un condicional es pot fer que es torni vermella si el valor és més petit que 5.

Tipografia: Estil cal·ligràfic que s'utilitza a l'hora d'escriure. Per exemple Arial o Calibri. També es poden crear tipografies de símbols. Un dels programes de creació de tipografies s'anomena "Font Creator".

Quadre combinat: Selector d'opcions múltiples, per exemple persones en el cas d'un castell,

Macro: Automatisme que es pot crear amb l'Excel, gravant-lo o escrivint-lo en llenguatge Visual Basic, i que pot ser activat mitjançant un botó o a partir d'una altra acció.

Visual Basic: Programador de macros, lloc on queden enregistrades i on es poden escriure les seqüències d'accions que desitgem.

4.2 Procés d'elaboració del Calculador Casteller

El Calculador casteller és un full de càlcul que serveix per veure quins problemes poden haver-hi referents a alçades i pesos depenent de les persones que hi poses. Per aconseguir el resultat final vaig haver de passar per un procés d'elaboració que està explicat tot seguit.

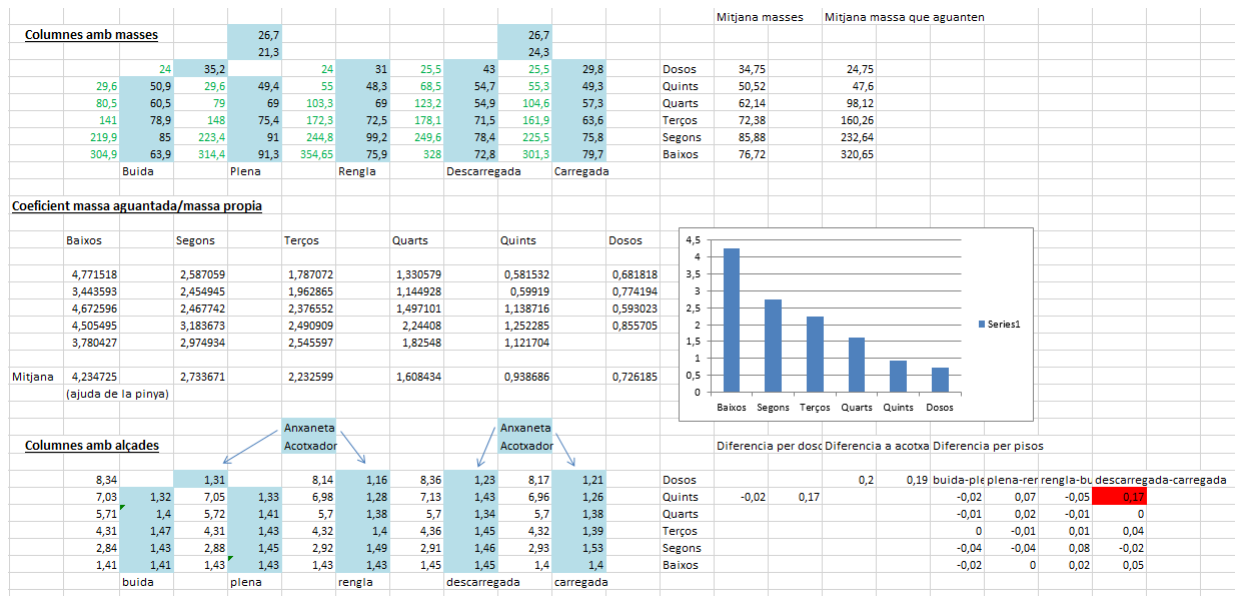
4.2.1 Entrada de dades i primers càlculs

Com que el primer que vaig fer va ser agafar les dades del 5 de 8 de Marrecs de Salt, vaig crear l'Excel per calcular les alçades i els pesos del 5 de 8. Vaig passar totes les dades a l'Excel i les vaig enllaçar a les diferents cel·les que representaven a cada persona.

=D11									
	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	NOM	PES (kg)	ALÇADA (m)						
	Quel	26,7	1,07						
	Olga	21,3	0,64					24	35
	Mireia	24,3					29,6	=D11	29
	Marc	31	1,16				80,5	60,5	
	Luna	35,2	1,31				141	78,9	1
	Rafa	29,8	1,21				219,9	85	223
a	Martina	43	1,23				304,9	63,9	314
	Ania	49,4	1,33					Buida	
	Noe	50,9	1,32						
	Ari	48,3	1,28						
	Estefa	54,7	1,43						
ida	Laia	49,3	1,26						
	Aina	69	1,41					Baixos	Segons

Mostra dels càlculs a l'Excel.

Vaig recrear el castell de 5 de 8 en les cel·les, primer amb els pesos i després amb les alçades. A les cel·les blaves hi havia les dades enllaçades de les taules i a l'esquerra hi havia les sumes de masses i d'alçades corresponents. A la dreta de la suma de masses hi vaig col·locar unes mitjanes de masses corporals i de masses aguantades i a baix hi vaig col·locar els quocients de la massa aguantada dividint la massa corporal, fent després la mitjana per pisos. Vaig fer una gràfica amb aquestes mitjanes per veure més clar si hi havia una relació i vaig poder veure com el coeficient de masses anava augmentant segons el pis en el qual estaves. A baix vaig tornar a enllaçar les cel·les amb les dades de la taula per sumar les alçades. A la dreta de les cel·les vaig crear unes restes que indicaven la diferència d'alçada entre les persones d'un mateix pis, tenint en compte les diferències dels altres pisos inferiors, i amb un condicional li vaig indicar que em marqués el resultat en vermell en el cas que fos més gran que 0,1 m o més petit que -0,1 m. Aquest va ser el primer Excel creat i pels que l'han seguit he fet servir les mateixes fórmules, que estan explicades en l'apartat anomenat "Formules utilitzades".



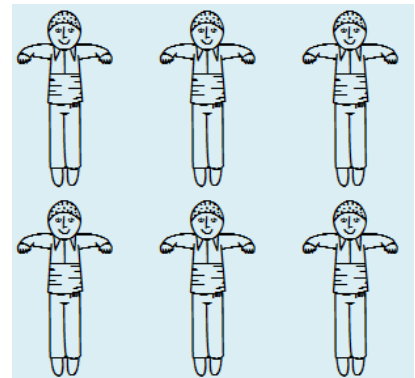
Càlculs per el 5 de 8

Després d'aquest vaig crear altres excels com el 2 de 7 o el 3 de 8³³, de la mateixa forma que el 5 de 8 i amb les dades que havia recollit de la colla.

4.2.2 Imatge del castell

Un cop aconseguit això vaig decidir-me a crear una imatge de casteller perquè havia de ser gràficament atractiu i una cel·la blava no ho era gaire, així que després d'un procés de disseny que està explicat en l'apartat disseny gràfic vaig aconseguir això:

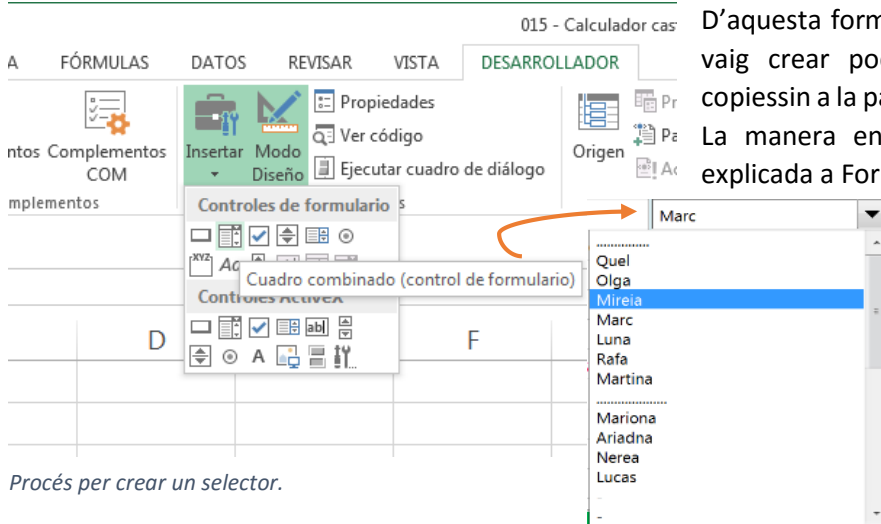
Aleshores vaig decidir que plantejaria el calculador en dues parts, la part visible, que seria la part de dalt, allà on hi hauria els selectores de persones i on es veuria el resultat, i a baix la part amagada, on es farien tots els càlculs i que el resultat d'aquests s'enllaçarien a la part visible.



Resultat final del procés de disseny.

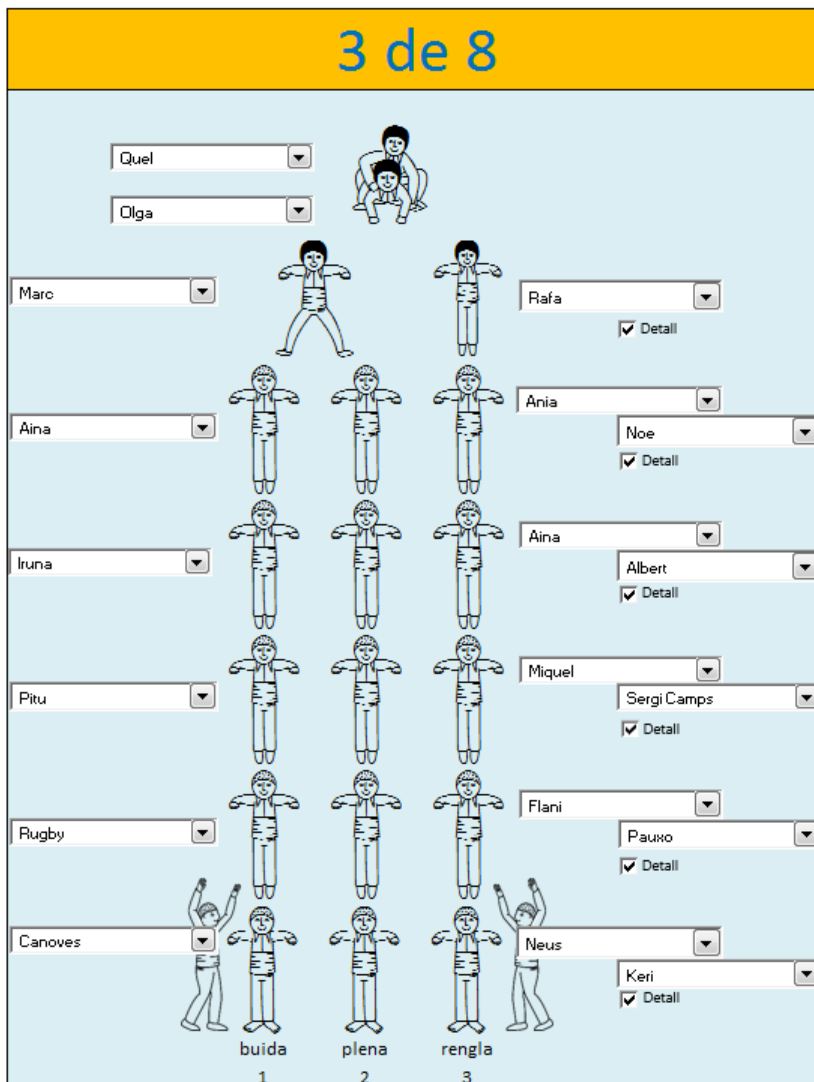
4.2.3 Selectors

Després de solucionar el problema dels castellers enllaçats vaig buscar la forma de poder escollir la persona que ocupava cada lloc sense haver d'escriure totes les dades en una taula. Volia trobar la forma perquè fos ràpid i sense gens de complicació. Vaig trobar la manera anant a "Desarrollador, inserta cuadro combinado", i creant un selector de persones.



D'aquesta forma des del full de dades que vaig crear podia fer que les dades es copiessin a la part de baix del full del castell. La manera en la qual ho vaig fer està explicada a Formules utilitzades.

Procés per crear un selector.



Fent això el que vaig aconseguir va ser poder seleccionar quina persona ocupava cada posició del castell d'una manera molt fàcil i intuïtiva. Va quedar així:

Resultat gràfic final.

4.2.4 Mostra dels problemes

Un cop creats tots els càlculs havia de crear un mètode per mostrar els problemes que sorgien en les combinacions de castells.

- Diferències d'alçades:

El que vaig fer va ser escriure al costat de cada seleccionador de persones "Massa alt", i posar la tipografia en color blanc o del color del fons de manera que no es veiés. D'aquesta manera mitjançant un condicional podia fer que la tipografia es tornés vermella si es donaven les circumstàncies necessàries. Aquestes circumstàncies eren que si la diferència d'alçada entre dues persones era més gran a un nombre escrit en una cel·la o més petit a aquest nombre en negatiu es tornés vermella, i per tant visible.

CONFIGURACIÓ:

Diferències màximes d'alçada:	
Dos obert	0,1 m
A acotxadador	0,05 m
Entre pisos	0,05 m

Configuració de diferències d'alçada.

Aquesta és la cel·la a la qual estan tots agafant les dades escrites, de manera que si jo canvio el 0,05 a 0,1, m'avisarà quan la diferència entre les dues persones sigui més gran de 0,1 m. (10 cm). La diferència del dos obert es refereix a la diferència d'alçada que hi ha entre les dues persones sobre les quals té cada peu el dos obert. La diferència a acotxadador es refereix a la diferència entre els dosos i la diferència entre pisos es refereix a la normal que hi ha entre les persones del tronc del castell.

Columnes alçades

	Anxaneta	Acotxadador		
6,9	1,21	6,93	1,23	
5,69	1,34	5,7	1,38	
4,35	1,39	4,32	1,43	
2,96	1,49	2,89	1,46	
1,47	1,47	1,43	1,43	

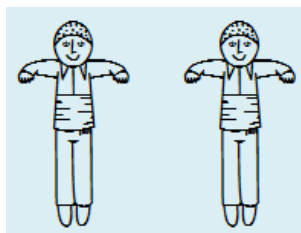
Diferència
=T145-V145
-0,01
0,03
0,07
0,04

Exemple de càlcul d'alçades en una torre.

El 2 de 7 és el castell més senzill a l'hora de calcular. Com que l'operació per saber diferències d'alçades consta de restar la columna de l'esquerra menys la de la dreta, si el resultat és positiu, és que és més alta la persona de l'esquerra i si és negatiu, és més alta la de la dreta.

A través d'un condicional com el de la imatge³⁴ podem dir per exemple que:

Si $D > C$, llavors que sigui vermell



Massa alt

Si $D < -C$, llavors que sigui vermell

Massa alt

D = diferència entre castellers

C = diferència màxima configurada

Es va complicant a mesura que es van afegint persones, fins al màxim de 4.

En l'exemple d'un castell de 3 persones per pis podem veure el següent:

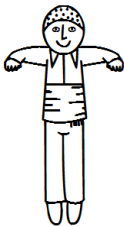
				Anxaneta				
				Acotxador				
6,78		1,12			6,92	1,21		
5,66	1,32	5,64	1,33		5,71	1,4		
4,34	1,45	4,31	1,43		4,31	1,47		
2,89	1,49	2,88	1,45		2,84	1,43		
1,4	1,4	1,43	1,43		1,41	1,41		
	Buida		Plena			Rengla		

Diferència per pisos		
Buida i p	Plena i r	rengla i buida
=C209-E209		0,05
0,03	0	-0,03
0,01	0,04	-0,05
-0,03	0,02	0,01

Exemple de càlcul d'alçades en un tres.

Tenim tres resultats, llavors el que s'ha de fer és que s'han de posar dos condicionals a cada casteller. Un que digui que si el nombre de la cel·la és més gran que el de la configuració, es posi vermell, i un altre que digui que si el nombre de la seva esquerra és negatiu i és més petit que el negatiu del nombre màxim de la configuració, també es posi vermell. Perquè sigui fàcil d'entendre posem un exemple:

A

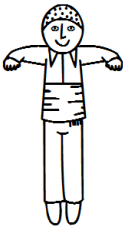


Massa alt
quan:

$A-B > M$

$C-A < -M$

B

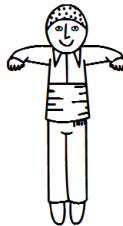


Massa alt
quan:

$B-C > M$

$A-B < -M$

C



Massa alt
quan:

$C-A > M$

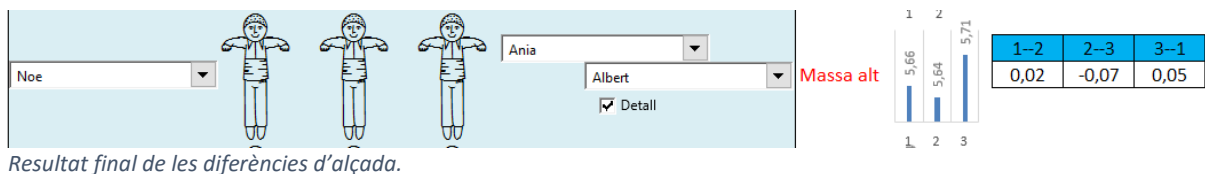
$B-C < -M$

DIFERÈNCIES D'ALÇADA		
A - B	B - C	C - A

CONFIGURACIÓ:

Diferència màxima d'alçada = **M**

Finalment perquè s'entenguessin més les diferències entre els pisos vaig afegir un gràfic per cada pis.



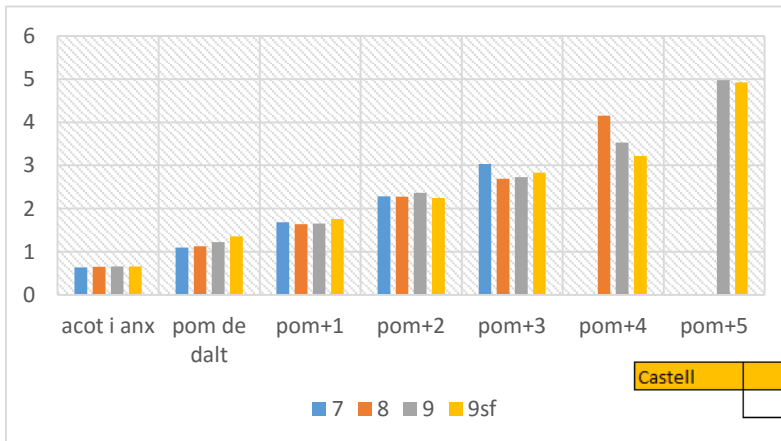
- Pesos:

Després d'haver solucionat les alçades em vaig posar amb les masses, els pesos màxims aguantats. Volia establir un quocient màxim "massa aguantada / massa pròpia" per cada pis dels castells de 7, 8 i 9 pisos. Per això vaig fer mitjana de totes les dades de les quals disposava i després vaig sumar els pesos que estava aguantant cada pis. Finalment vaig dividir la massa aguantada per la massa pròpia i en va sortir el coeficient que necessitava. Als annexos podeu veure les taules³⁵.

Llavors els coeficients aconseguits els vaig posar de costat per comparar-los i vaig veure que com ja m'esperava era el mateix coeficient si aguantaves al mateix nombre de persones, per això vaig fer la mitjana i van quedar aquests coeficients de masses: (Següent pàgina)

Aguantar a	7	8	9	9sf	Mitjana
acot i anx	0,63757116	0,657277	0,66315789	0,66315789	0,65529099
pom de dalt	1,09922048	1,13173544	1,22257687	1,35622318	1,20243899
pom+1	1,68426764	1,63943863	1,65645663	1,76017954	1,68508561
pom+2	2,28181085	2,27411999	2,3688295	2,24485007	2,2924026
pom+3	3,03117574	2,69311179	2,73078981	2,83075523	2,82145814
pom+4		4,15189664	3,52666744	3,22142516	3,63332975
pom+5			4,97683923	4,92358322	4,95021123

Càlcul del coeficient massa aguantada/pròpia.



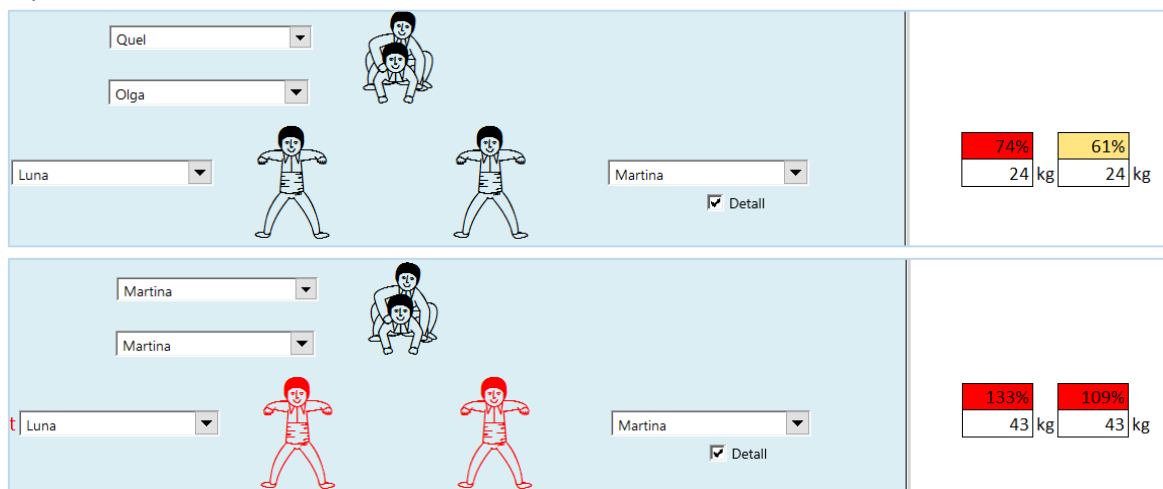
Aleshores, com a marge de seguretat, vaig posar a la configuració de la fulla de l'Excel el coeficient que vaig trobar i li vaig sumar un tant per cent d'ell mateix, depenent del tipus de castell i la seva dificultat. Ho vaig anar ajustant fins que va quedar d'aquesta forma:

Castell	2	3	4	5
	30%	20%	20%	25%

Representació dels coeficients de masses dependent dels pisos del castell.

Aquests valors, però, es poden canviar per ajustar l'esforç del casteller dependent dels interessos o aproximacions.

Un cop aconseguits els coeficients i les correccions per cada castell, havia de trobar la manera de mostrar quan un casteller patia massa a causa del pes excessiu que suportava. El que vaig fer va ser el següent. Vaig comparar el coeficient que sortia per cada casteller amb el coeficient "màxim" pel pis al qual corresponia i vaig fer que es mostrés el resultat amb tant per cent. Aquesta dada la vaig enllaçar a la part visible de l'Excel i vaig crear un condicional que distingís a mesura que el tant per cent era més gran a través de tres colors, el verd, el groc i el vermell. Quan passava del 100% significava que ja no podia aguantar més pes, en teoria, i llavors vaig crear un condicional amb cada casteller de manera que si el coeficient obtingut sobrepassava el permès es tornava de color vermell, una manera més ràpida de veure-ho.



Exemple de representació gràfica de pes excessiu.

Això ho vaig fer amb tots els castells. Com que aquesta manera de determinar si una persona aguantaria la càrrega suportada no era del tot exacta, doncs hi ha casos de gent amb poc pes que aguantava molta càrrega, i al revés, vaig decidir plantejar una manera molt més fàcil i directa de determinar el pes màxim que aguantava una persona. Vaig crear una nova fulla a l'Excel i la vaig anomenar "Calibratge de pesos màxims". Hi vaig posar una rengla com la que s'acostuma a fer a assaig, és simplement un "pilar" però les persones en lloc de no tenir cap punt de suport s'agafen a unes barres verticals que hi ha a les parets. D'aquesta manera a assaig es podria fer una rengla i anar posant gent a sobre fins que el baix, la persona a la qual li busquen el seu màxim de carrega, digués prou, i els pesos sumats serien el pes màxim aguantat. Vaig utilitzar la mateixa forma de selecció de persones, amb el "cuadro combinado" explicat a "Formules Utilitzades". Va quedar d'aquesta manera:

Rengles

.....

.....

.....

Olga

Quel

Martina

Aina

Antoni

Gravar

160 kg

El que s'ha de fer és anar posant les persones que formen la rengla, i el resultat es mostra en gran a la dreta. Un cop arribats al límit es clica a "Gravar" i queda gravat el pes màxim aguantat per la persona que esta a baix de la rengla. És una manera molt més precisa i personal de saber el màxim de pes. Si una persona té assignat un pes màxim deixa de fer cas als barems o coeficients de cada pis i fa cas al pes màxim aguantat.

Calibratge de pesos màxims.

4.3 Fórmules utilitzades

Les fórmules utilitzades per fer els càlculs principals en els castells són les següents:

4.3.1 Suma i resta de masses i alçades

- =Suma(cel·les seleccionades)
- =cel·la seleccionada – cel·la seleccionada

				Alçada		Diferència per pisos		
				Acotxador		Buida i plena i reengla i buida		
1,12				1,12	1,33			
8,38	1,33		9,43	1,12	1,33			
=SUMA(F251:F255)		8,24	1,28	8,38	1,33	=C250-E250		
	2,41	6,96	1,28	7,05	1,33	-0,09	-0,03	0,12
4,31	1,43	5,68	1,38	5,72	1,41	-0,04	-0,04	0,08
2,88	1,45	4,3	1,4	4,31	1,43	-0,01	-0,05	0,06
1,43	1,43	2,9	1,49	2,88	1,45	0,02	-0,01	-0,01
		1,41	1,41	1,43	1,43	-0,02	0	0,02

Exemple de suma.

Exemple de resta

4.3.2 Mitjana de les dades seleccionades

- =Promedio(cel·les seleccionades)

				Mitjana massa		Mitjana massa aguantada	
22,8	31	22,8	29,8	=PROMEDIO(E226;H226)			
48,3	26,9	49,4	52,6	4 PROMEDIO(número1; [número2]; [número3]; ...)			
48,3	76,3	49,4	100,9	49,53333333		84,13333333	

Càlcul de la mitjana en diferents casos.

		Segons	Terços
%	2,67137097	51%	2,65517
%	2,96813187	57%	2,58222
%	3,71428571	71%	2,69072
=PROMEDIO(F240;F239;F238)			
PROMEDIO(número1; [número2];			

4.3.3 Multiplicació i divisió

- = Cel·la seleccionada * cel·la seleccionada
- = Cel·la seleccionada / cel·la seleccionada

265	99,2	270,1	9
364,2	63,9	361,1	75,
	buida		plena
Coficient massa aguantada/massa			
	Baixos		Segons
=C232/D232			2,6713709
4,75757576	67%		2,9681318

Exemple de divisió.

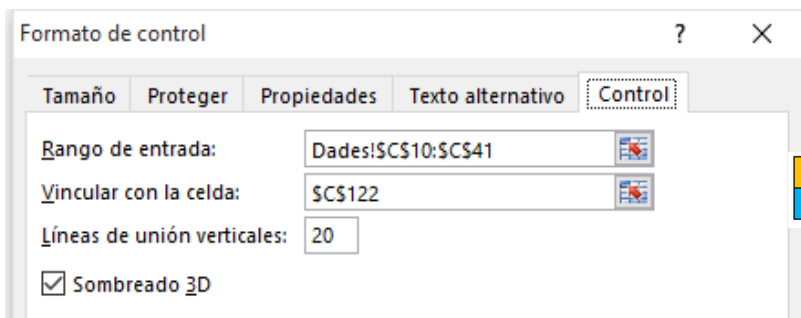
4.3.4 Agafar dades

La manera de poder escollir a les persones que van en cada posició requereix una fórmula perquè funcioni. Les dades, que s'agafen del full de dades, consten del nom de la persona, que és el que es mostra al quadre de selecció de castell, del pes, de l'alçada i d'un número:

NOM	numero	PES (kg)	ALÇADA (m) fins espatlla
.....	1	-	-
Quel	2	26,7	1,07
Olga	3	21,3	0,64
Mireia	4	24,3	
Marc	5	31	1,16
Luna	6	35,2	1,31
Rafa	7	29,8	1,21
Martina	8	43	1,23

Base de dades.

Per escollir a una persona es fa amb un quadre combinat, on apareix la llista de persones que pots escollir. El format de control d'aquest selector és el següent: Li has de donar un rang d'entrada, que són els noms de les persones, i l'has de vincular amb la cel·la en la qual farà aparèixer el número que correspon a la persona seleccionada. Quan escull a una persona, el seu número apareix a la zona de dades del castell en concret, a la posició que està ocupant:



Anxaneta		
2	26,7	1,07

Mètode de selecció dels castellers.

Mitjançant la fórmula "**=INDICE(Dades!E10:E41;COINCIDIR(C125;Dades!D10:D41))**" es fa que el pes i l'alçada corresponent de la persona seleccionada apareguin en les caselles corresponents a la posició que ocupa. És d'aquí d'on s'agafen les dades per calcular tots els pesos i alçades del castell. Aquesta fórmula s'explica de la següent manera. "Índice" és com es diu el tipus d'acció que està realitzant, "Dades!E10:E41" correspon al full i les caselles d'on s'agafen les dades d'alçada i pes. Llavors quan diu "Coincidir" es refereix a que el número de la casella, en aquest cas "C125", que és el número de la persona escollida, ha de coincidir amb el número de la persona al full de dades, "Dades!D10:D41".

D'aquesta manera cada cop que canvis la persona d'una posició canvien les seves dades i tots els càlculs vinculats a aquestes.

4.3.5 Regulació de coeficients de masses

Coeficient massa aguantada / massa pròpia		
Dosos	0,655291	0,7863492
Quints	1,202439	1,4429268
Quarts	1,6850856	=E59+(E59*\$F\$63)
Terços	2,2924026	2,7508831
Segons	2,8214581	3,3857498
Baixos	3,6333297	4,3599957
		20% Regulació coeficient masses

Configuració dels coeficients de masses.

Quan ja tinc els coeficients de masses de cada pis haig de sumar un tant per cent d'ell mateix que em permeti regular el coeficient de masses depenent de la dificultat del castell. La fórmula que he utilitzat ha estat:

=Coeficient inicial + (Coeficient Inicial X %)

4.3.6 Relació de coeficients

Quan tenim el coeficient màxim i el coeficient que realment té la persona que aguanta pes, hem de trobar una manera de relacionar-los. El que vaig fer va ser simplement dividir el coeficient realment aguantat entre el coeficient màxim, i després vaig convertir-lo a tant per cent tal i com està explicat al següent apartat.

Coeficient massa aguantada / massa pròpia		
Dosos	0,655291	0,7863492
Quints	1,202439	1,4429268
Quarts	1,6850856	2,0221027
Terços	2,2924026	2,7508831
Segons	2,8214581	3,3857498
Baixos	3,6333297	4,3599957
		20%

Coficient massa aguantada/massa

Baixos		Segons	
5,2769953	104%	2,3991935	61%
4,1146245	=D198/G62	2,4318681	62%
3,5323111	69%	3,1135204	79%
4,307977		2,648194	

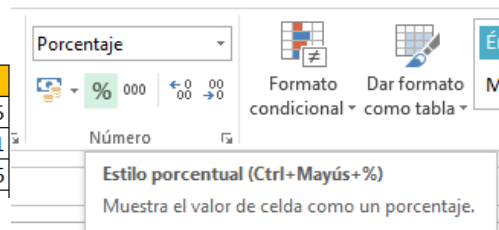
Aplicació del coeficient de masses als castellers.

4.3.7 Tant per cent

Aquesta fórmula l'he utilitzat quan volia expressar de forma entenedora l'esforç que estava realitzant una persona al suportar el pes que tenia a sobre i respecte al pes màxim que aguanta segons la seva massa. Simplement s'havia de seleccionar la cel·la que volia convertir en tant per cent i apretar el símbol de tant per cent.

Coficient massa aguantada/massa

Baixos		Segons
4,1380176	0,60	3,3509235
3,9857612	58%	2,9989011
5,2819499	76%	3,0413306



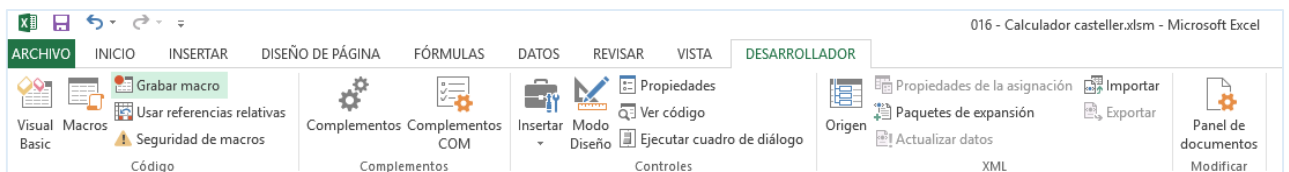
Coficient massa aguantada/massa

Baixos		Segons
4,1380176	60%	3,3509235
3,9857612	58%	2,9989011
5,2819499	76%	3,0413306

Conversió d'un nombre a tant per cent.

4.3.8 Macros

Les macros són automatismes que tu pots crear de manera que segons unes condicions o apretant un botó, per exemple, s'activen i fan el que està escrit o gravat. No estan activades i a la vista en l'Excel de manera que s'han de buscar a "Desarrollador".



Localització de l'eina per gravar macros.

Les macros es poden gravar, per exemple un seguit d'accions com copiar cel·les, o bé es poden escriure les seves seqüències d'accions a "Visual basic", que te format de programació.

Jo he utilitzat les macros per realitzar unes accions quan s'obre l'Excel, de manera que s'amaguin les barres laterals i inferiors, i unes altres que fan que s'amaguin els gràfics que representen les diferències d'alçades en cada pis a través d'un botó que digui "Detall".

```
Sub Amagar_fitxes_barres()
'
' Amagar_fitxes_barres Macro
'
'
'

    With ActiveWindow
        .DisplayHorizontalScrollBar = False
        .DisplayVerticalScrollBar = False
        .DisplayWorkbookTabs = False
    End With
End Sub
```

```
Sub Mostrar_fixes_barres()
'
' Mostrar_fixes_barres Macro
'
'
'

    With ActiveWindow
        .DisplayHorizontalScrollBar = True
        .DisplayVerticalScrollBar = True
        .DisplayWorkbookTabs = True
    End With
End Sub
```

Aquesta macro amaga les barres fixes dels laterals de la pantalla un cop s'obre el Excel. S'activa automàticament quan s'obre l'Excel i per desactivar-la o tornar-la a activar un cop has entrat vaig crear dos botons. A un li vaig assignar la macro "Amagar_fitxes_barres Macro" i a l'altra li vaig assignar "Mostrar_fixes_barres". Funcionament de la macro ³⁶als annexos.

Macro que amaga o mostra les barres fixes.

El segon tipus de macro que he utilitzat serveix per amagar els gràfics i és així:

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)
    Application.ScreenUpdating = False ' Perque no es visualitzi el moviment de la macro
    If Target.Address = "$L$115" Then
        If Range("L115").Value = 0 Then
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 1").Visible = False
        Else
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 1").Visible = True
        End If
    End If

    If Target.Address = "$L$116" Then
        If Range("L116").Value = 0 Then
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 2").Visible = False
        Else
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 2").Visible = True
        End If
    End If

    If Target.Address = "$L$117" Then
        If Range("L117").Value = 0 Then
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 3").Visible = False
        Else
            ActiveSheet.Shapes("Gráfico 3").Visible = True
        End If
    End If
End Sub
```

Macro que mostra o amaga els gràfics d'alçades.

La primera part serveix perquè les accions que du a terme la macro no es vegin sinó que només es vegi el resultat final. Aquesta macro està activada per una casella com aquesta:

 Detall

Aquesta casella funciona de manera que si la cliques apareix un VERDADERO en una casella que tu has seleccionat i si el tornes a apretar surt FALSO.

 Detall

VERDADERO	1	1
FALSO	0	0
FALSO	0	0
FALSO	0	0
FALSO	0	0
FALSO	0	0

Part del funcionament de les macros per amagar els gràfics.

A la casella de la dreta hi vaig posar un condicional que deia que si era VERDADERO fos 1 i si era FALSO fos 0.
`=SI(B115=VERDADERO;1;0)`

Després vaig crear una macro que copiés el contingut de la casella de l'1 o el 0 a la casella de la dreta, perquè no funcionava si basava la macro en un condicional. Vaig utilitzar aquesta macro:

```
Sub Detall_1() 'Creat per Júlia Matamoors
Application.ScreenUpdating = False

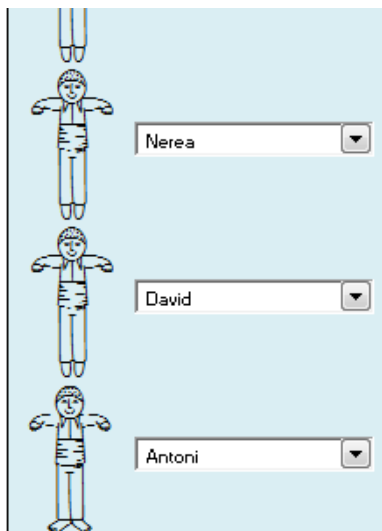
Sheets("2 de 7").Select
Range("B115").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("2 de 7").Select
Range("C115").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
End Sub
```

Macro que copia el contingut de la casella a la de la seva dreta.

Vaig assignar la macro a la casella de manera que quan el fes canviar “verdadero” per “falso” i canviés el número es copiés automàticament. Finalment la cel·la de la dreta és de la qual llegeix la macro que fa que s’amaguin els gràfics, de manera que si apremem la casella, apareixen els gràfics i els altres detalls del castell, i si la tornem a apretar, s’amaguen tots.

4.3.9 Calibratge de pes màxim aguantat

Per assignar un pes màxim aguantat vaig crear la fulla de Calibratge de pesos màxims on hi apareixia una rengla amb uns selectors de persones a la dreta. Les masses se sumaven a part i apareixia el resultat a la dreta de la rengla. Per fer que es copiés el resultat a la persona de sota, que era a la que estàvem calibrant, vaig haver de fer una macro, però primer vaig fer que a les dades de la dreta, amagades, hi hagués totes les dades enllaçades i es d’allà d’on llegia la fulla de calibratge. El que vaig fer primer va ser crear un condicional que posés un 1 a la dreta de la persona que estava a baix de tot de la rengla, en la fulla de dades. Els que no eren seleccionats es quedaven amb guionet:



Marta	65	44	-	1
Joan	66	62	-	1
Ivó	67	67	-	1
Antoni	68	80	1	1
Ignasi	69	88	-	1
David	70	103	-	1

Mètode per gravar el calibratge de masses en els castellers.

Quan vaig tenir això fet vaig introduir la macro que era així:

```
Sheets("Dades").Select|
Range("N7").Select
If ActiveCell = 1 Then
  Sheets("Calibració pesos màxims").Select
  Range("B105").Select
  Selection.Copy
  Sheets("Dades").Select
  Range("O7").Select
  Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
    :=False, Transpose:=False
End If
```

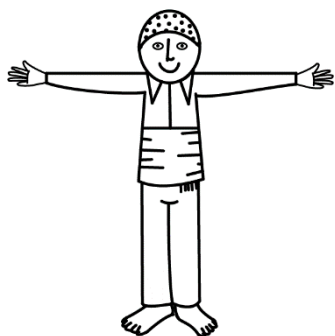
Macro que copia el valor de calibratge de masses al casteller corresponent.

El que feia aquesta macro era seleccionar el resultat del pes màxim aguantat i si la cel·la corresponent a la persona de baix era 1 llavors substituïa el número que hi havia (1) pel pes màxim aguantat. Vaig fer una per cada persona de la base de dades i també en els espais en buit on preveia que anirien més persones.

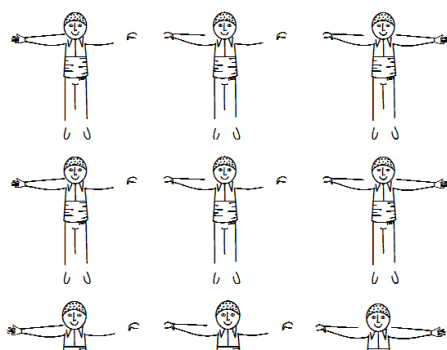
4.4 Disseny gràfic

4.4.1 Disseny gràfic del casteller

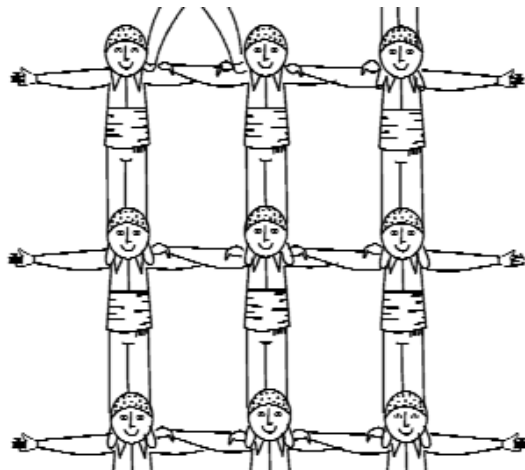
Un cop creades les fórmules bàsiques em vaig centrar en la imatge que donaria el Calculador Casteller, de manera que fos fàcil d'entendre i atractiva. Vaig utilitzar el programa "Adobe Illustrator" i vaig crear el "Casteller bàsic". A partir d'aquest vaig decidir representar el castell desplegat de manera que es veiessin totes les rengles verticals i vaig crear, depenent de cada castell i la posició que ocupaven, els castellers necessaris. També vaig crear el pom de dalt, amb un dos obert, un dos tancat i l'acotxador i l'enxaneta, amb aleta i sense. Als annexos podeu veure el primer disseny d'un castell i els castellers per separat³⁷. En aquest primer disseny tenia la intenció que els castellers estiguessin entrelaçats, com si s'estiguessin agafats sense estar sobreposats, perquè, tot i semblar una imatge, cada casteller anés per separat de manera que si un s'havia de tornar de color vermell només es tornés aquell i no tota la imatge. Aquestes tipografies eren enllaçades en forma d'imatge a la part visible, de manera que a part que quedaven sobreposades i era més atractiu gràficament, qualsevol canvi que es produís a les tipografies de baix a causa d'un condicional es transmetia a la imatge enllaçada³⁸ de dalt. Tot i que era una mica complicat era bona idea però em vaig trobar amb el problema que fer-ho d'aquesta manera feia anar el Calculador Casteller molt lent i vaig haver de canviar d'estratègia.



Casteller bàsic



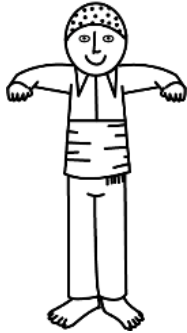
Podeu veure els detalls als annexos.³⁹



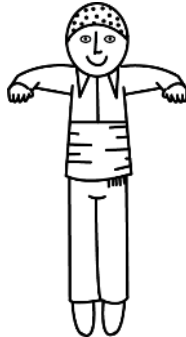
Resultat de el primer disseny gràfic del castell.

Vaig optar per simplificar el casteller i no fer que es sobreposessin entre ells. Això va fer que no hagués de crear tants castellers diferents sinó simplement els baixos, els del tronc normal, els dosos i l'acotxador i l'enxaneta. Van quedar així:

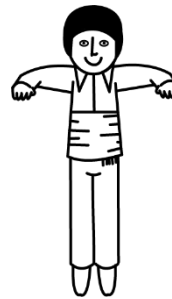
Baix



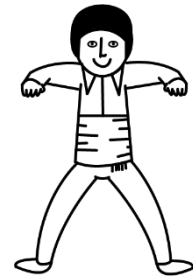
Tronc



Dos tancat

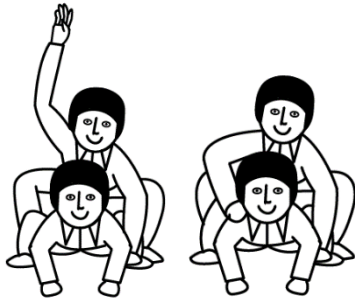


Dos obert

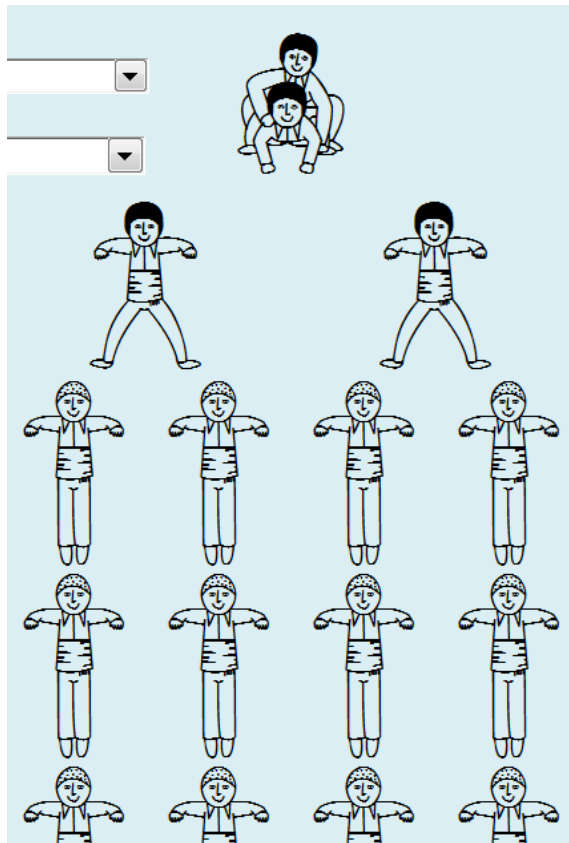


Resultat final del disseny dels castellers.

Acotxador i enxaneta amb aleta i sense aleta

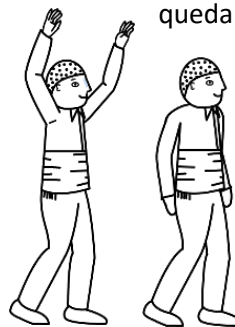


Després de dissenyar totes les parts del castell, per introduir-les a l'Excel en lloc de fer-ho com a imatges ho vaig fer com a tipografies de símbols, ja que a part de que no relentitzava l'Excel em permetia crear condicionals fàcilment al considerar el casteller com una lletra. Vaig crear la tipografia "1.CASTELLERS"⁴⁰ amb el programa "Font Creator" i quan la vaig instal·lar a l'Excel va quedar així:

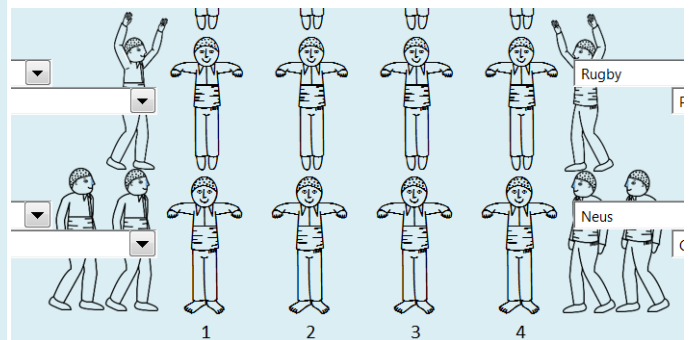


Resultat final de les parts del castell.

Va perdre una mica la qualitat que hauria tingut en cas de ser una imatge a causa d'haver passat a tipografia però estic bastant contenta de com va quedar. Finalment com a complement al castell i perquè s'entengués millor vaig dissenyar una pinya i un folre simbòlics, per posar als laterals del castell:



Representació de la pinya i el folre dels castells.



4.4.2 Distribució espacial de la fulla del castell

Cada castell té una fulla pròpia d'Excel i vaig intentar que cada fulla tingués la mateixa distribució i mides de manera que fos tot molt igual. Vaig posar el títol amb el nom del castell a dalt de tot, i a sota el castell amb els selectors de persones, la tipografia amb els castellers, els avisos de massa alt i la casella de detall per poder accedir als detalls de cada pis. Els detalls estaven configurats pel gràfic d'alçades, a la seva dreta les diferències d'alçades entre les persones per pis i a la dreta el tant per cent d'esforç realitzat per cada casteller i el pes que estava aguantant. Vaig utilitzar els colors taronja i blau principalment perquè són els colors de Marrecs de Salt. A sota del castell vaig col·locar la configuració d'alçades i coeficients. Més a baix vaig posar una franja groga simbolitzant el final per a un usuari del Calculador Castellor i a sota vaig posar tot el referent al funcionament de la fulla i tots els càlculs sobre el castell.

PART VISIBLE

Menú

4 de 8

Quiel [] Olga []

Massa alt: Luna [] Martina []

Noe [] Noe [] Noe [] Noe []

Albert [] Maria Mariscal [] Inna [] Tali []

Baka [] Aiee [] Piku [] Sergi Camps []

Sapo [] Flari [] Rubja [] Pauro []

Tudret [] Keri [] Ivars [] Canoves []

carregada 2 descarregada 4

ALÇADES I PESOS

Person	1-2	2-3	3-4	4-1	Força (%)	Pes (kg)
Luna	0,065				74%	24 kg
Martina					61%	24 kg
Noe	0,01	0,01	0,02	-0,04	35%	29,6 kg
Albert	0,01	0,01	0,02	-0,04	35%	29,6 kg
Inna					60%	80,5 kg
Tali					99%	84,4 kg
Baka	-0,01	0,01	-0,02	0,02	89%	141 kg
Aiee					60%	137,8 kg
Sergi Camps					66%	153,4 kg
Piku					55%	199,3 kg
Sapo	0,05	-0,04	0,05	-0,06	68%	204,6 kg
Flari					58%	209,3 kg
Rubja					58%	225,2 kg
Pauro					70%	218,2 kg
Tudret	-0,03	0	0,02	0,01	59%	280,4 kg
Keri					65%	300,3 kg
Ivars					84%	325,1 kg
Canoves					91%	296,6 kg

CONFIGURACIÓ:

Tipus de mides: Dos oberts 0,05 m, A escotador 0,05 m, Entre pisos 0,05 m

Coeficient	massa aguantada / massa pròpia
Dosos	0,655291 0,9174074 0,9174074
Quarts	1,2024199 1,6832465 1,6832465
Terços	1,6850856 2,3591199 2,3591199
Segons	2,2924026 3,2093638 3,2093638
Primer	2,8214580 3,9520414 3,9520414
Bases	3,6333297 5,0866616 5,0866616

PART AMAGADA

NO MOURER!!!

VERDADERO	1	1
VERDADERO	1	1
VERDADERO	1	1
VERDADERO	1	1
VERDADERO	1	1
VERDADERO	1	1

Alçades
2 | 21 | 101

Acotador
3 | 21 | 064

Dos oberts carregada 0,04 Redució des obert-dos tacat
4 | 25 | 131 132

Dos oberts descarregada 0,04 Redució des obe
3 | 4 | 123 132

Dos 1
1 | 21 | 132

Dos 2
1 | 21 | 132

Dos 3
1 | 21 | 132

Dos 4
1 | 21 | 132

Sagon 1
21 | 21 | 145

Sagon 2
11 | 21 | 145

Sagon 3
11 | 21 | 145

Sagon 4
21 | 21 | 145

Basi 1
21 | 21 | 145

Basi 2
22 | 21 | 145

Basi 3
24 | 21 | 145

Basi 4
23 | 21 | 145

Mijana massa

Dosos	39,1	24
Quarts	59,3	31,56
Terços	60,425	62,45
Segons	71,825	74,275
Primer	86,1	29,5
Bases	77,7	300,6

Coficient massa aguantada/massa

Baseos	Segons	Terços	Quarts	Dosos	Tot
3,918133	69%	2,3	60%	1,327273	74%
3,288167	65%	2,3	60%	1,404887	60%
4,263267	94%	2,272727	58%	2,76962	86%
4,641638	91%	2,163636	70%	3,169526	89%
3,933081	2,514891	2,00641	1,373955	0,618843	0,619373

Columnes alçades

Avianada	Acotador	Alçada	Alçada
8,305	1,27	8,24	1,23
7,04	1,32	7,02	1,32
5,74	1,38	5,71	1,38
4,32	1,33	4,32	1,4
2,93	1,53	2,88	1,45
1,4	1,43	1,43	1,43

Mijana alçada condosada

Diferencia dos obert	Diferencia acotador	1-2	2-3	3-4	4-1
7,035	7,01	0,01	0,02	0,085	0,01
		0,01	0,01	0,02	-0,04
		0,01	0,01	0,02	-0,04
		-0,01	0,01	-0,02	0,02
		0,06	-0,04	0,05	-0,06
		-0,03	0	0,02	0,01

4.4.3 Menú

Per poder accedir a tots els castells de manera fàcil vaig crear un menú amb el nom dels castells i també el nom de la fulla de Calibratge de pesos màxims i de Dades. Vaig enllaçar els botons amb les fulles a través d'“Hipervinculos” . Després a cada fulla vaig posar un botó que hi deia menú i que enllaçava altre cop a la fulla del menú. Va quedar així:



Menú principal que enllaça a tots els castells.

5. Funcionament del Calculador Casteller

Al CD adjunt a la part posterior del Treball podreu trobar d'entre altres un vídeo que explica el funcionament pràctic del Calculador Casteller.

6. Presentació del programa a la colla de Marrecs de Salt

El divendres 25 de Setembre vaig presentar el Calculador Casteller a la colla casteller a on pertanyo. Hi van ser presents en Suyo, en Pardines, en Flani i en Cazo, caps de troncs o de pinyes amb bastanta experiència en el món casteller.

Vaig començar explicant com funcionava el Calculador Casteller, quins problemes podien sorgir, tant d'alçada com de pes, les diferències d'alçada entre pisos i el coeficient d'esforç. També els vaig explicar com s'entraven les dades i com es calibrava el pes màxim. A continuació els vaig ensenyar el botó de “detall”, on es veien tots els problemes de manera detallada.

En Cazo que és programador informàtic em va preguntar quin suport hi havia a darrere i jo li vaig ensenyar totes les fórmules i macros, i també els vaig ensenyar d'on havia tret els coeficients.

En Suyo, professor de matemàtiques a la UdG, em va comentar que el primer que hauria d'haver explicat era això, i que de cara a la presentació expliqués més pas a pas, i no ensenyant el producte final, i que així s'entendria més bé. Em va recomanar que expliqués primer que ens podíem trobar amb

problemes a l'hora de fer castells, després com havia creat els coeficients i d'on sortien les diferències d'alçades i finalment ensenyar com funcionava el Calculador Casteller en general.

Els hi vaig ensenyar totes les dades i com vaig calcular la mitjana de massa aguantada/massa pròpia.

Em van comentar que hauria de fer-ho més clar perquè la pinya alleuja pes del castell i els baixos aguantarien molt menys pes de no ser per la pinya.

Jo els hi vaig comentar que m'havia trobat amb el problema que em deia que era possible que una persona aguantés un pes determinat quan en realitat no ho era, i per evitar aquestes incoherències, ja que hi havia persones amb menys pes que aguantaven més pes i al revés, vaig crear el Calibratge de pes màxim. Els vaig explicar com funcionava i ells em van comentar que era molt bona solució.

Després de les explicacions van provar-lo una mica posant les persones del 3 de 8 i el 4 de 8 i van comentar els problemes que sorgien.

En Suyo em va comentar que la difèrença de dos obert a dos tancat hauria de ser més gran de 5 cm, i jo li vaig dir que hi estava d'acord i la vaig canviar a 10 cm.

En Cazo em va dir que seria interessant que el Calculador Casteller arribés a la colla perquè creia que podia ser útil, i jo hi vaig estar d'acord, però li vaig dir que els hi donaria per la següent temporada millor, perquè abans havia d'acabar-lo i entregar el treball.

Finalment em van comentar que creien que estava molt bé el Calculador Casteller i que era molt visual i gràfic.

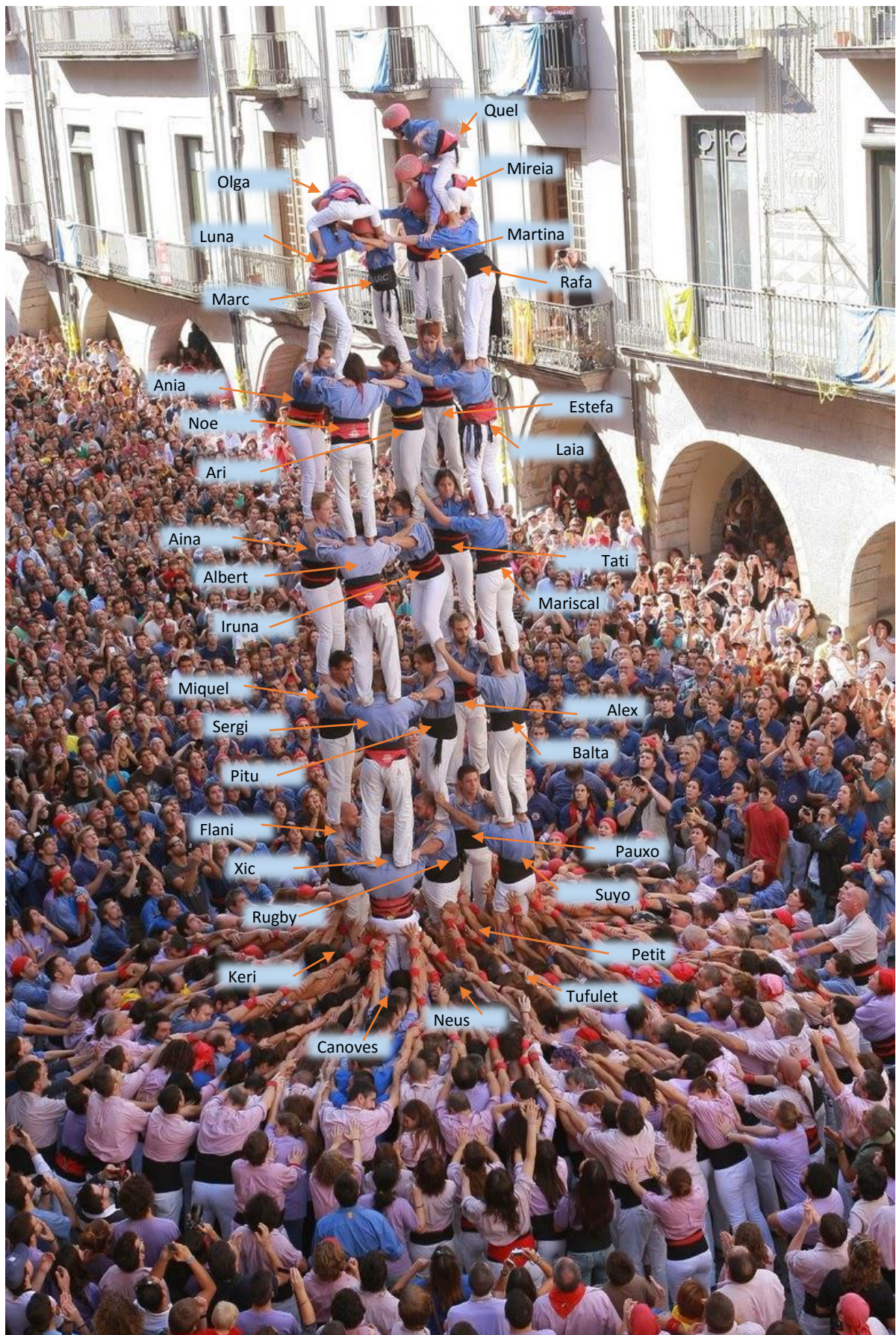
Al CD adjunt al final del treball es troben les gravacions de l'entrevista.

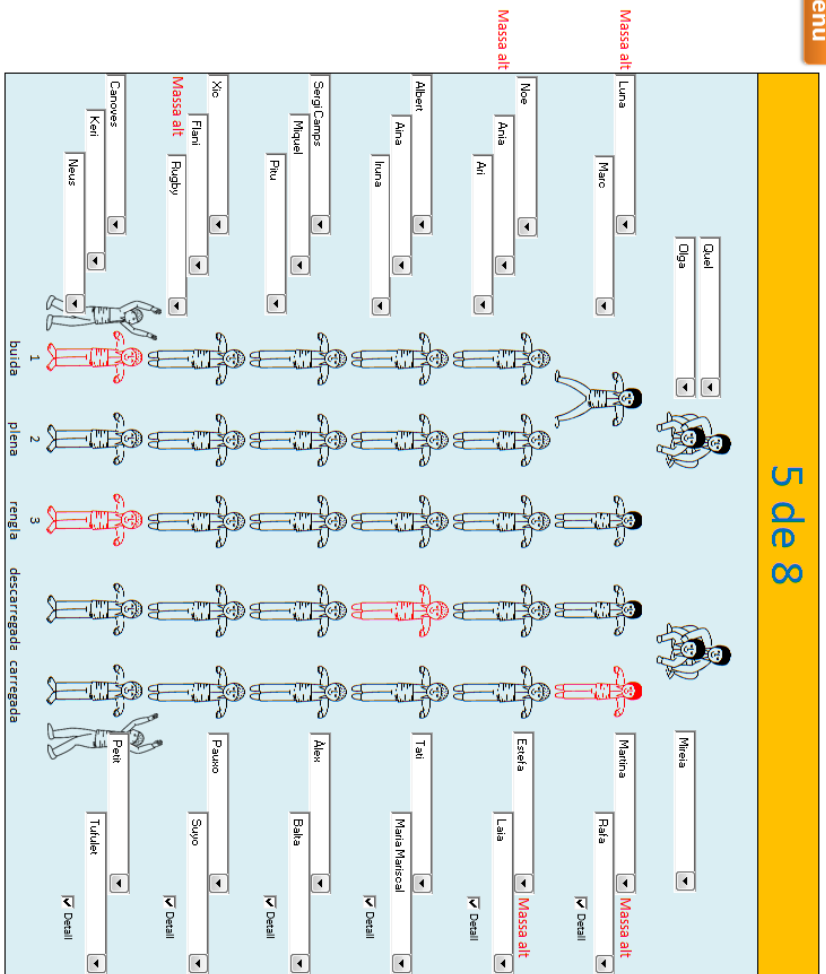


Més fotos als annexos⁴¹

Foto de l'entrevista feta amb membres de Marrecs de Salt

7. Aplicació de l'Excel a un castell real





Per comprovar que el Calculador Casteller funciona he posat tots els components del 5 de 8 carregat de Marrecs de Salt realitzat el 26/10/2014 a la Plaça del Vi al full de càlcul del 5 de 8 del Calculador Casteller i m'han sortit els següents resultats:

Veient els problemes que es mostren podem veure quines van ser algunes de les causes per les quals el castell va acabar caient.

Com podem veure, hi ha quatre persones vermelles que sobrepassen el 100% d'esforç, segons el Calculador Casteller. N'hi ha d'altres que estaven prop del 100%, com en Petit o en Marc. A la fotografia podem veure com en Rafa es vençut per el pes.

Si ens fixem amb les diferències d'alçada, que és el que es veu més a simple vista, podem veure que el Calculador indica que la Martina, l'Ania, l'Estefa, la Luna i en Rugby estan massa alts respecte els seus companys de cada pis. Normalment es procura mes que no hi hagi diferències d'alçada al pom de dalt, als pisos del tronc no és tant important. Si comprovem a la fotografia podem veure que realment la Luna està més alta que en Marc, i que la Martina està més alta que en Rafa. També podem veure que l'Estefa i l'Ania estan massa altes.

El 5 de 8 en el Calculador Casteller.

Podem comprovar que funciona també posant un castell que s'ha descarregat al Calculador Casteller:

3 de 8

Quel

Olga

Martina

Laila

Albert

Pitu

Rugby

Neus

buida
1

plena
2

rengla
3

Marc

Noe Massa alt

Ari

Iruna

Maria Mariscal

Miquel

Sergi Camps

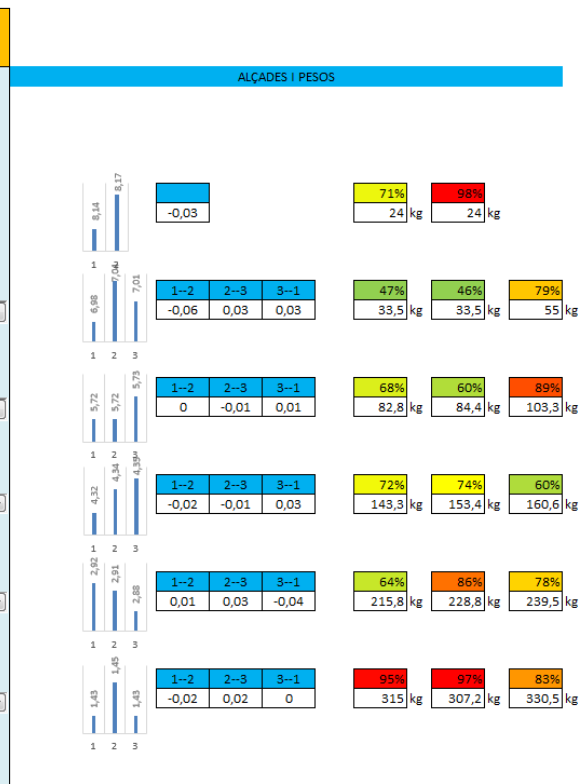
Pauwo

Flani

Petit

Keri

El 3 de 8 en el Calculador Casteller.

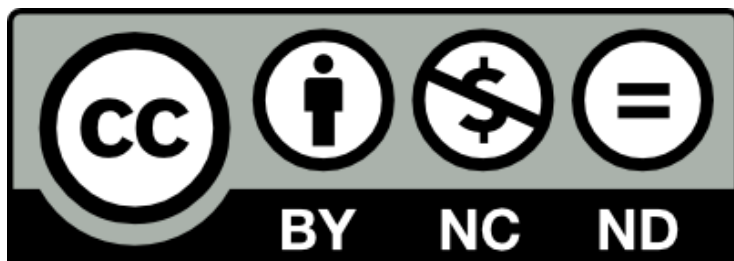


8. Protecció del Calculador Casteller

Quan vaig haver acabat el Calculador Casteller vaig pensar en alguna manera de protegir-lo de manera que es reconeixés que l'havia creat jo en cas de la seva distribució i també que no es modifiqués. Com que patentar un producte porta moltes complicacions, a més d'un cost econòmic, vaig recórrer a Creative Commons.

Creative Commons (CC) és una organització sense ànim de lucre dedicada a reduir les barreres legals per a compartir treballs creatius. Aquesta organització inspirada en l'obra de Richard Stallman i en els treballs de la Free Software Foundation (FSF), ofereix diferents llicències que engloben des del sistema tradicional de drets d'autor fins al domini públic. L'objectiu de Creative Commons és donar opcions a aquells creadors que vulguin que terceres persones utilitzin i/o modifiquin la seva obra sota unes condicions determinades, ajudant així a reduir les barreres legals de la creativitat mitjançant la nova legislació i les noves tecnologies.

Jo he escollit la llicència CC by-nc-nd, Atribució d'autoria - No Comercial - Sense Derivades. Aquesta llicència és la més restrictiva de les sis principals, i permet descarregar l'obra i compartir-la sempre que es reconegui l'autoria, no la modifiquin i no la utilitzin comercialment.



Imatge de la llicència de Creative Commons.

9. Conclusió

Un cop acabat el Calculador, puc treure les següents conclusions:

- He aconseguit el meu objectiu, que era elaborar un Calculador Casteller que permetés de manera senzilla determinar on hi poden haver problemes en l'elaboració d'un castell.
- He trobat un coeficient de masses a base de totes les dades que he recollit, tot i que ha estat molt complicat.
- Al posar castells reals al Calculador Casteller em vaig trobar que algunes persones sortien vermelles indicant que no aguantaven el pes quan en realitat sí que l'aguantaven. Per evitar aquestes imprecisions vaig elaborar una altra manera d'assignar un pes màxim aguantat per tal de donar veracitat al Calculador Casteller amb dades reals, amb el Calibratge de pes màxim.
- He demostrat que el Calculador Casteller realment funciona amb el 5 de 8 realitzat el dia 26/10/2014 a la Plaça del Vi comparant les conclusions del Calculador amb la fotografia del castell.
- El Calculador Casteller ha despertat interès en la Colla i els interessa utilitzar-lo per comprovar si seria útil en l'elaboració dels castells. A més se m'han presentat algunes iniciatives per tal de col·laborar amb altra gent i millorar i expandir el Calculador Casteller i la seva utilitat.
- Tot i que he creat un calculador científic, la realització de castells depèn en gran part del factor humà, per tant mai una màquina podrà substituir la ment humana a l'hora de pensar en castells, doncs hi ha molts altres aspectes a part de l'alçada i el pes a tenir en compte en la realització de castells.

10. Agraïments

Aquest treball i l'elaboració del Calculador Casteller no haurien estat possibles sense la col·laboració dels caps de troncs i diferents membres de la Colla Castellera de Marrecs de Salt, Suyo, Flani, Pardines, Cazo, i tots els castellers els quals em van deixar medir-los i pesar-los. Gràcies també a en Mahara, per ajudar-me durant els assaigs, i per fer de fotògraf.

Tampoc hauria estat possible sense l'ajuda de totes les persones i colles que m'han proporcionat les dades necessàries per realitzar les mitjanes.

Gràcies també al tutor del treball de recerca, Francesc Granés, que m'ha donat idees i ha mostrat entusiasme pel treball i el Calculador.

Finalment, gràcies a la meva família pel suport que m'han donat i especialment al meu pare, que m'ha ensenyat tot el que sabia d'Excel i m'ha ajudat a resoldre els diferents problemes que em trobava.

11. Bibliografia

- Llibre *Castellers* de Xavier Brotons i Joan Beumala, Editorial Columna
- Llibre *Manual de supervivència d'un casteller* De Jaume Roset i Llobet, Col·lecció l'Acotxador, Editorial Cossetania.
- Pàgina Web de la Revista dels Castellers de Vilafranca "El Figarot", on sortia un castell amb masses i alçades, el 2 de 8 sense folre.
http://issuu.com/verds/docs/el_figarot_41/1?e=1539910/5755189
- Pdf d'un estudi anomenat: Risc de lesió en els castellers a partir del càlcul de l'energia potencial.
http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pidet_articulo=13105649&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=278&ty=38&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=ct&fichero=278v34n129a13105649pdf001.pdf
- Corrector del Soft Català.
<https://www.softcatala.org/corrector>
- Informació sobre Creative Commons de la Viquipèdia.
https://ca.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons
- Pàgina web oficial de Creative Commons i tipus de llicències.
<http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>
- Pàgina web per descarregar música lliure de drets d'autor.
<https://www.youtube.com/audiolibrary/music>

Annexos

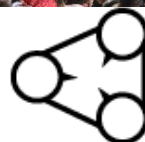
1 Pilar



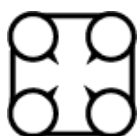
2 Dos o torre



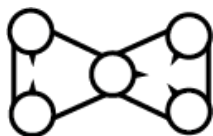
3 Tres



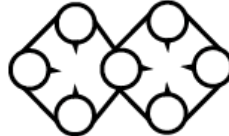
4 Quatre



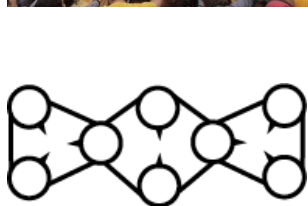
5 Cinc



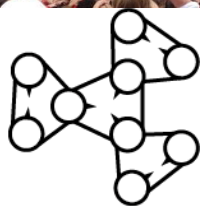
6 Set



7 Vuit



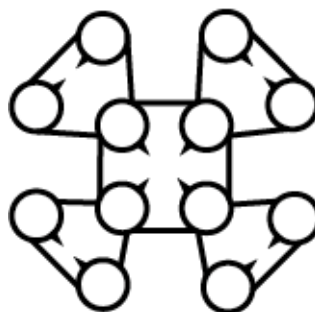
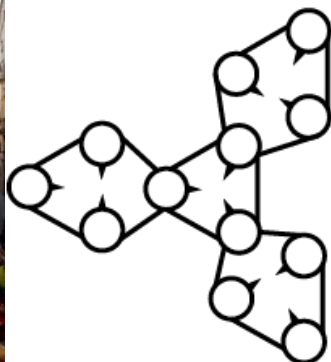
8 Nou



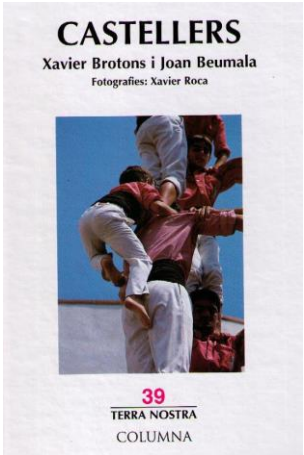
9 Deu



10 Dotze

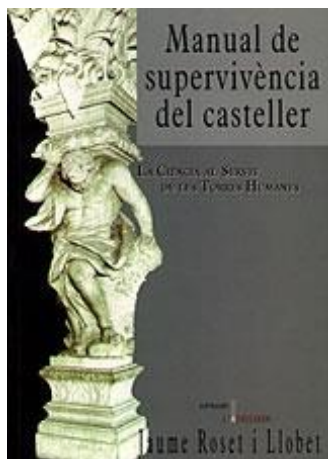


11 *Castellers* de Xavier Brotons i Joan Beumala



12 Manual de supervivència d'un casteller i taula de pesos inclosa.

Manual de supervivència del casteller



	4d7		4d8		4d9f		4d9	
	MdT	JXT	MdT	JXT	MdT	JXT	MdT	JXT
baixos	87	—	74,7	—	74,7	—	74,7	—
segons	73,7	77,5	80	78,25	86,3	83,5	86,5	87,75
terços	60,3	59,5	59	64	80	77	71,3	73,5
quarts	44,5	46	63	56,25	62,5	64	64	62,75
quints	—	—	44,5	45,75	60	59,75	47,7	54,25
sisens	—	—	—	—	43,2	45,75	34,5	45
dosos	31,5	32,5	31,5	32,5	31,5	32,5	31,5	32,5
acotxador	21	20	22	20	22	20	22	20
enxaneta	22	25	21	25	21	25	21	25

Taula 2. Pes mitjà dels quatre castellers de cada pis de diversos castells de dificultat creixent (MdT=Minyons de Terrassa, JXT= Jove Xiquets de Tarragona)

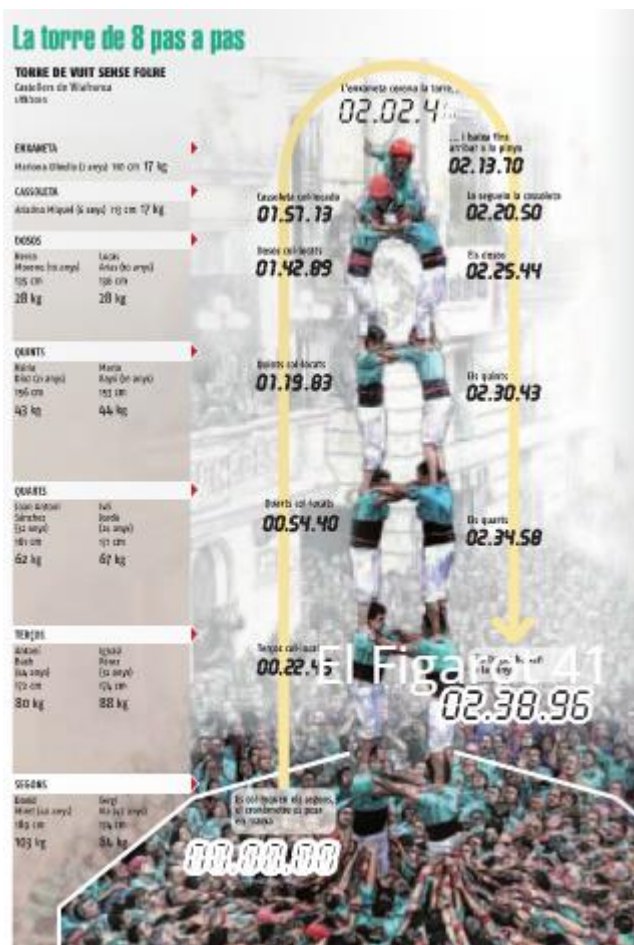
13 Mesures preses a Marrecs de Salt i fotografies

NOM	PES	ALÇADA
Pitu	72'5	1'40
Martina	43	1'23
Keri	91'3	1'43
Amia	49'14	1'23
Rafa	39'8	1'21
Laia	49'3	1'26
Noe	50'9	1'32
Luna	35'2	1'31
Miquel	75'4	1'43
Suyu	75'8	1'53
Rugby	99'2	1'49
Marc	31	1'16
Canoves	63'9	1'41
Quel	26'7	1'02
Mireia	24'3	1'02
Olga	21'3	0'64
Estefa	54'12	1'43
Ari	48'3	1'28
Aina	69	1'41
Maria Mariscal	57'3	1'38
Albert	60'5	1'40
Iruna	69	1'38
Alex	71'5	1'45
Balta	63'6	1'39
Pauxu	78'4	1'46
Sergi Camps	78'9	1'74
Domingo		
Xic	85	1'43
Neus	75'9	1'403
Tufolet	79'9	1'40
Petit	72'8	1'45
Flani	91	1'45
Tati	74'9	1'34

POSICIÓ	NOM	PES (kg)	ALÇADA (m)
Anxaneta	Quel	26,7	1,07
Acotxador del tres	Olga	21,3	0,64
Acotxador del dos	Mireia	24,3	
Dos de la rengla	Marc	31	1,16
Dos del tres	Luna	35,2	1,31
Dos del dos carregada	Rafa	29,8	1,21
Dos del dos descarregada	Martina	43	1,23
Quint del tres plena	Ania	49,4	1,33
Quint del tres buida	Noe	50,9	1,32
Quint del tres rengla	Ari	48,3	1,28
Quint del dos descarregada	Estefa	54,7	1,43
Quint del dos carregada	Laia	49,3	1,26
Quart del tres plena	Aina	69	1,41
Quart del tres buida	Albert	60,5	1,4
Quart del tres rengla	Iruna	69	1,38
Quart del dos descarregada	Tati	54,9	1,34
Quart del dos carregada	Maria Mariscal	57,3	1,38
Terç del tres plena	Miquel	75,4	1,43
Terç del tres buida	Sergi Camps	78,9	1,47
Terç del tres rengla	Pitu	72,5	1,4
Terç del dos descarregada	Alex	71,5	1,45
Terç del dos carregada	Balta	63,6	1,39
Segon del tres plena	Flani	91	1,45
Segon del tres buida	Xic	85	1,43
Segon del tres rengla	Rugby	99,2	1,49
Segon del dos descarregada	Pauxu	78,4	1,46
Segon del dos carregada	Suyu	75,8	1,53
Baix del tres plena	Keri	91,3	1,43
Baix del tres buida	Canoves	63,9	1,41
Baix del tres rengla	Neus	75,9	1,43
Baix del dos descarregada	Petit	72,8	1,45
Baix del dos carregada	Tufolet	79,9	1,4



14 2 de 8 sense folre dels Castellers de Vilafranca a "El Figarot"
http://issuu.com/verds/docs/el_figarot_41/1?e=1539910/5755189



ENXANETA Mariona Olivella (7 anys) 110 cm 17 kg	DOSOS Nerea Moreno (10 anys) 135 cm 28 kg	Lucas Arias (10 anys) 136 cm 28 kg	QUINTS Núria Díaz (21 anys) 156 cm 43 kg	Marta Bayó (16 anys) 153 cm 44 kg	
CASOLETA Ariadna Miquel (6 anys) 113 cm 17 kg					
QUARTS Joan Antoni Sánchez (32 anys) 161 cm 62 kg	Ivó Jordà (24 anys) 171 cm 67 kg	TERÇOS Antoni Bach (44 anys) 172 cm 80 kg	Ignasi Pérez (32 anys) 174 cm 88 kg	SEGONS David Miret (40 anys) 189 cm 103 kg	Sergi Via (42 anys) 174 cm 84 kg

¹⁵ Risc de lesió en els castellers a partir del càlcul de l'energia potencial

http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pidet_articulo=13105649&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=278&ty=38&accion=L&origen=bronco%20&web=www.apunts.org&lan=ct&fichero=278v34n129a13105649pdf001.pdf

Taula II Pesos, en kilograms, d'una de les rengles del 4 de 7, 4 de 8, 4 de 9 amb folre i 4 de 9 sense folre segons les alineacions dels castells realitzats durant les Vigílies i la Diada de la colla Minyons de Terrassa el 1996.

	Castell 7	Castell 8	Castell 9 amb folre	Castell 9 sense folre
Terços	75	60	80	75
Quarts	60	65	65	65
Quints	—	44	60	54
Sisens	—	—	40	37
Dosos	31	31	31	31
Anxaneta	22	21	21	21

¹⁶ Correu a la Colla de Castellers de Vilafranca

info@castellersdevilafranca.cat

13 de maig de 2015, 15:55

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Estic a la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces del castell. Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

4 de maig de 2015, 0:29

Castellers de Vilafranca:

Bona nit, em sap greu però són coses confidencials.

Gràcies

14 de maig de 2015, 17:22

Jo:

No entenc com poden ser confidencials els pesos d'un castell, entenc que tingueu les vostres combinacions de pesos secretes però insisteixo que m'ajudaria molt saber-los, necessitaria dades sobre les que treballar i vosaltres sou una se les colles referents de Catalunya. Però si us és un inconvenient ja n'aconseguiré d'altres. Moltes gràcies.

16 de maig de 2015, 11:42

Castellers de Vilafranca:

Bon dia,

Ho sentim per la resposta esqüeta. Però les dades que ens demanes són personals dels castellers. Per política interna no podem transferir en aquesta informació. Ens sap greu no poder-te ajudar en el treball. Sempre que necessitis alguna cosa més pots venir als assaigs on rebràs la informació que necessitis. Disculpa les molèsties. Moltes gràcies

¹⁷ Correu a la Colla Vella dels xiquets de Valls
colla@collavella.cat

13 de maig de 2015, 16:12

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Estic a la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces del castell. Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

25 de maig de 2015, 18:25

Colla Vella:

Bona tarda,

Moltes gràcies per contactar amb nosaltres. Lamentablement no tenim aquestes dades.

Salutació.

Jo:

Gràcies igualment.

¹⁸ Correu a la Colla Joves de Xiquets de Valls
collajoves@collajoves.org

12 de juny de 2015, 19:01

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Estic a la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces del castell. Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

15 de Juny de 2015, 13:25

Colla Jove:

Bon dia Júlia,

Gràcies per posar-te en contacte amb nosaltres. Lamentem, però, no poder-te ajudar perquè no disposem ni dels pesos ni de les alçades mesurades dels nostres castellers (ho seguim fent a ull). Hi ha un noi que està fent un treball de fi de grau sobre això, però encara no ha fet les mesures. Si vols, més endavant, quan ho tingui fet, et podem posar en contacte amb ell.

Moltes gràcies per tot i seguim en contacte,

15 de juny de 2015, 13:34

Jo:

M'aniria molt be que em possessiu en contacte amb ell.

Gràcies per tot.

¹⁹ Correu a Minyons de Terrassa
minyons@minyons.cat

12 de juny de 2015, 18:53

Jo:

Hola, em dic Júlia i sóc de la colla de Marrecs de Salt. Estic fent el treball de recerca i tracta sobre les forces d'un castell, i com a objectiu vull fer un Excel que permeti calcular quins són els pisos que pateixen més i per on es podrien millorar els castells. Per aconseguir-ho necessito moltes dades i em preguntava si em podríeu facilitar els pesos i alçades dels components d'alguns dels vostres castells. Em seria de molta ajuda.

Gràcies.

15 de juny del 2015, 21:01

Minyons:

Hola Julia,

La colla no disposa d'aquestes dades, tanmateix, i si et va bé podries venir a un dels nostres assajos (dilluns, dimecres o divendres) i prendre tu mateixa les dades si ho desitges. Si optessis per aquesta opció et demanaria que m'informessis de quina data vols assistir per tal de facilitar-te la feina al màxim.

Atentament,

Sergi Castells

16 de juny de 2015, 11:37

Júlia:

De moment intentaré aconseguir les dades per una altra banda però gràcies per convidar-me.

²⁰ Correu a la Coordinadora de Castells
gsoler@cccc.cat

12 de juny de 2015, 12:32

Jo:

Hola coordinadora de castells, em dic Júlia i sóc de la colla de Marrecs de Salt. Estic fent el treball de recerca sobre les forces dels castells i el meu objectiu és crear un excel que permeti detectar problemes en la distribució de pesos i alçades dels castells i per això necessito dades de castells amb pesos i alçades. Si disposeu d'aquesta informació me la podríeu facilitar si us plau? em seria de molta ajuda!

Gràcies

15 de juny de 2015, 18:19

Coordinadora:

Benvolguda:

El millor és que et posis en contacte amb el Dani Castillo, que a més de ser el nostre director científic i mèdic és membre dels Marrecs. Segurament ell té informació que et pugui servir: dcastillo@cccc.cat

Guillermo Soler

Gerent CCC

²¹ <http://www.ccma.cat/tv3/alcanta/quequicom/castellers-pinya-forca-i-manilles/video/3729910/>

²² Taula de Quèquicom



23 Distribucions de troncs i pinyes de diversos castells de Marrecs de Salt

5d8

de SALT

AL	PAU	JOSE	FERRER
PAU	JOSE	JOSE	JOSE
PAU	JOSE	JOSE	JOSE
PAU	JOSE	JOSE	JOSE
PAU	JOSE	JOSE	JOSE

3d8

de SALT

ARI	AINA	NOE
ERIK	AINA	ALAN
P.F.	ALAN	ALAN
RUBEN	FLAVI	PAU
GAMUS	ALAN	TOPIC

KEPI

3d8

de SALT

ARI	AINA	NOE
ERIK	AINA	ALAN
P.F.	ALAN	ALAN
RUBEN	FLAVI	PAU
GAMUS	ALAN	TOPIC

KEPI

4d8

de SALT

RITA	NICO	ESTI	JOAN
ALBERT	TATI	HARIS	FRAN
BARTA	ALEX	YU	SERG
CAROL	FLAN	ALBA	FRAN
PAU	ALBA	ALBA	ALBA

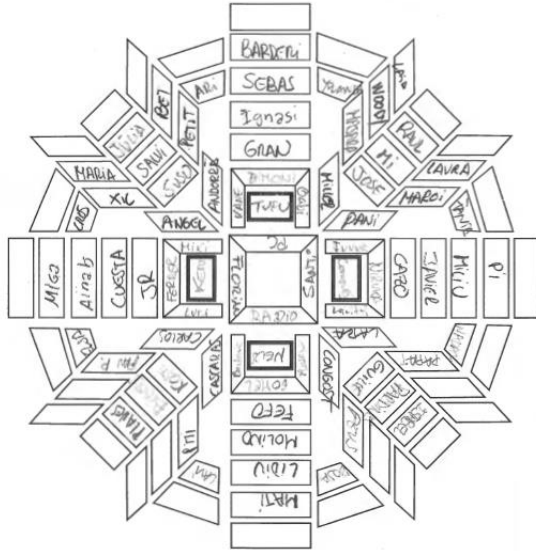
TUFU KEPI NEUS TORRES



4d8

TRONC

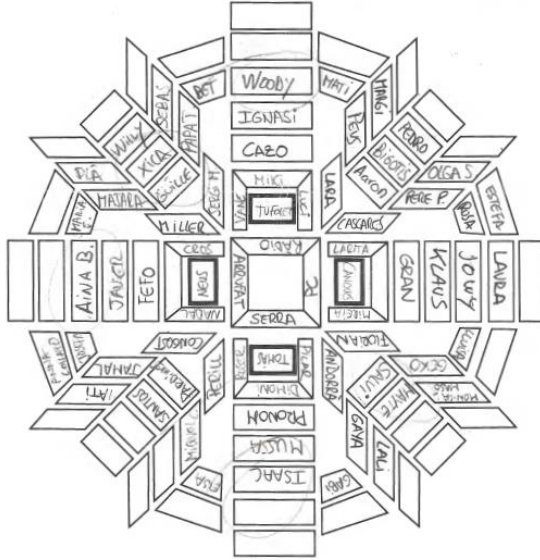
FIGA	ESTER	AMI	LIJA
ALBERT	TATI	IRINA	NOVA
ABIGAIL	ALEX	PETU	BERNARD
SUYU	FRANJ	RUBI	TRACY
TURFET	KERI	NEUS	TRACY



4d8

TRONC

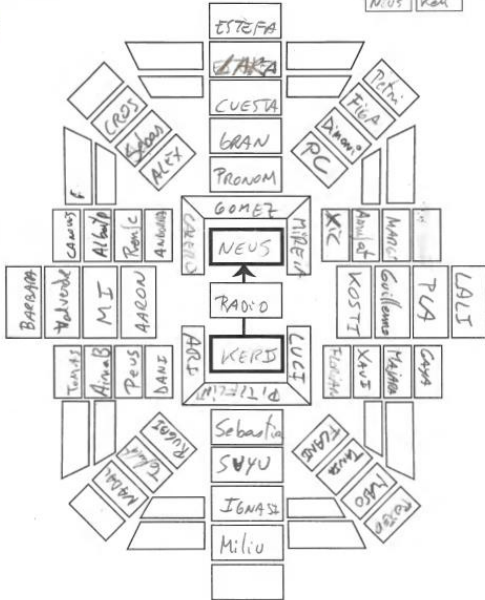
FIGA	LAIA	NOE	ART
ALBERT	IRINA	IRINA	MONI
ABIGAIL	ALEX	PETU	SERGI
SUYU	FRANJ	RUBI	TRACY
TURFET	NEUS	TORRE	ANDRE



2d7

TRONC

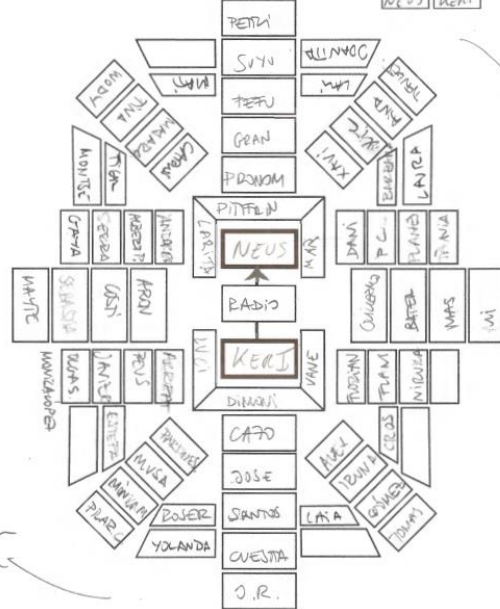
TATI	AMI
ABIGAIL	PETU
SUYU	FRANJ
NEUS	KERI



2d7

TRONC

NEUS	NEUS
PETU	NEUS
FRANJ	FRANJ
NEUS	KERI



²⁴ Correu amb Miquel Torregrossa de Castellers de Poble Sec
miquel.torregrossa@uab.cat

19 de juliol del 2015, 18:36

Jo:

Hola, sóc la Júlia Matamoros de Marrecs de Salt, ens hem vist avui a l'actuació, M'aniria genial que em passessis pesos de la gent que fa els vostres castells, com el 3 de 8 o el 4 de 8, per així calcular un coeficient massa/pes aguantat que m'aniria molt bé per el meu treball de recerca.

Gràcies per avançat!

20 de juliol de 2015, 21:22

Miquel:

Hola Júlia,

Missatge rebut. Aquests dies són dolents per mirar-ho perquè parem fins a finals d'agost i no tenim tots els troncs a l'assaig. Al setembre quan tornem t'ho faig arribar.

Miquel

²⁵ Missatges amb el Cap de Colla de Castellers de Sants

21 de juliol de 2015, 17:48

Jo:

Hola Pau, em dic Júlia Matamoros i sóc de Marrecs de Salt. L'altre dia vam fer una diada a Poble sec i vaig conèixer a la Laia i és ella qui m'ha donat el teu mòbil. Jo estic fent un treball de recerca sobre els castells i estic creant un programa que ajudi a detectar problemes als castells en quant a pes i alçades. El que et voldria demanar es si em podries passar pesos i alçades dels vostres castellers i quina posició ocupen. M'aniria molt bé per poder fer el treball. El meu correu és juliamatamorosanguera@gmail.com, moltes gràcies.

Pau:

Hola Júlia, ara mateix estic de vacances fora i no t'ho puc enviar. La setmana que ve ja torno a ser a Barcelona i podré enviar-t'ho. Et va bé?

Jo:

Em va genial, moltes gràcies!

10 d'agost de 2015, 20:56

Pau:

Hola,

Et passo el que em vas demanar. Si necessites res més només cal que ho diguis!

Pau

*Document adjunt

Gènere	Posició C9	Pes (Kg)	Alçada espatlla (cm)	Alçada cap (cm)					
Noi	baixos	100	140	170	Noia	quarts	53	140	170
Noi	baixos	85	140	170	Noi	quarts	72	140	170
Noi	baixos	67	140	170	Noi	quarts	70	140	170
Noi	baixos	105	140	170	Noi	quarts	78	140	170
Noi	baixos	68	140	170	Noi	quarts	64	140	170
Noi	baixos	74	140	170	Noi	quarts	52	140	170
Noi	baixos	70	140	170	Noi	quarts	72	140	170
Noi	baixos	70	140	170	Noi	quarts	72	140	170
Noi	baixos	72	140	170	Noi	quarts	72	140	170
Noi	baixos	85	140	170	Noi	quarts	77	140	170
Noi	baixos	75	140	170	Noia	quints	48	140	170
Noi	segons	73	140	170	Noia	quints	49	140	170
Noi	segons	72	140	170	Noia	quints	52	140	170
Noi	segons	75	140	170	Noia	quints	50	140	170
Noi	segons	83	140	170	Noia	quints	52	140	170
Noi	segons	92	140	170	Noia	quints	54	140	170
Noi	segons	97	140	170	Noia	quints	44	140	170
Noi	segons	79	140	170	Noia	quints	50	140	170
Noi	segons	90	140	170	Noi	quints	57	140	170
Noi	segons	93	140	170	Noi	quints	56	140	170
Noi	terços	74	140	170	Noia	quints	54	140	170
Noi	terços	85	140	170	Noia	sisens	38	140	165
Noi	terços	82	140	170	Noia	sisens	41	140	165
Noi	terços	86	140	170	Noia	sisens	40	140	165
Noi	terços	85	140	170	Noia	sisens	43	140	165
Noi	terços	82	140	170	Noia	sisens	40	140	165
Noi	terços	86	140	170	Noia	sisens	45	140	165
Noi	terços	85	140	170	Noia	sisens	47	140	165
Noi	terços	82	140	170	Noia	sisens	49	140	165
Noi	terços	86	140	170	Noia	sisens	44	140	165
Noi	terços	82	140	170	Noia	sisens	45	140	170
Noi	terços	86	140	170	Noi	sisens	45	140	170

²⁶ Correu amb la Colla de la Vila de Gràcia

4 d'agost 13:21

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Estic a la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces del castell, creant un programa amb l'Excel que permetrà calcular problemes en els castells . Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

²⁷ Correu la Colls dels Castellars de Mataró

colla@capgrossos.cat

21 de juliol de 2015, 17:58

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Sóc de la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces dels castells, elaborant un programa que permet detectar els problemes que poden sorgir relacionats amb el pes i l'alçada. Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells, i les posicions que ocupen?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

²⁸ Correu amb els Castellans de Barcelona

4 d'agost 13:24

Jo:

Hola, em dic Júlia Matamoros Anguera i tinc 17 anys. Estic a la colla de Marrecs de Salt i estic fent el treball de recerca sobre les forces del castell, creant un programa amb l'Excel que permetrà calcular problemes en els castells . Em podríeu passar les dades de pes i alçada dels membres dels vostres castells?, m'ajudaria molt per poder calcular pesos i màxims que una persona pot aguantar segons el seu pes, etc.

Moltes gràcies.

²⁹ Enllaç als vídeos del treball de recerca La física un pilar dels castells

<https://www.youtube.com/watch?v=uNF5hc33rvA> - vídeo

<https://prezi.com/q2d7vi3k4ad2/la-fisica-un-pilar-dels-castells/> - presentació

³⁰ Missatge a la Marta i la Mar

Jo:

Hola Marta, he vist que vosaltres també heu fet un treball de recerca sobre castells i em preguntava si em podríeu fer arribar les dades que va utilitzar al teu treball de recerca de castells perquè jo també n'estic fent un i m'anirien molt be.

Gràcies.

³¹ Missatge amb Marta Codina

Jo:

Hola Marta, no ens coneixem però vaig trobar al Youtube i també al Prezi el treball de recerca que vas fer juntament amb la Mar i us volia demanar una cosa. Jo també estic fent el treball de recerca sobre els castells fent un Excel que permeti trobar els problemes que hi han a cada Castell i em preguntava si veu recollir dades de pes per el vostre treball perquè jo en necessito moltes.

Marta:

Si!, nosaltres tenim un Excel amb l'alçada fins a les espatlles i pes d'uns quants membres de la nostra colla, si necessites qualsevol cosa t'ho passem.

Jo:

Doncs m'aniria molt be que m'ho passéssiu, el meu correu és juliamatamorosanguera@gmail.com.

Marta:

T'enviem el Treball sencer i els annexos.

Als annexos hi ha tots els pesos i les alçades, tot i això, buscarem l'Excel. Esperem que et serveixi!! Molta sort amb el Treball de Recerca, i si necessites qualsevol cosa, aquest és el nostre correu.

*2 documents adjunts

32 Dades agafades del treball de recerca de Marta Codina i Mart Beneit

BAIXOS	MASSES (kg)	QUARTS	MASSES (kg)
SAMU	73	ELI	55
PERE	77	MONTSE	55
EMILI	89	PATSI	54
BARRUSCA	71	ARES	60
SOTO	63,2	JÚLIA	55
BASCO	67	LAURA	52
		MAR.	53
		MARTA	53

QUINTS	MASSES (kg)	TERÇOS	MASSES (kg)
MARCEL	40	TRESENS	69
YAMDRA	42	SANTI	68
ALBA	37	SISQUET	60
BERTA	46,8	SOLA	67
PAULA	42	MANEL	67
ESPI	51	RAUL	67
AIDA	48	PAU	63
PLANELL	47	URI	72

SEGONS	MASSES (kg)	DOSOS	MASSES (kg)
TRAGA	92	MARTI	30
RIBE	83	KATE	29
PALOU	90		
CARLES	82		

33 Excel 2 de 7 i 3 de 8

POSICIÓ	NOM	PES (kg)	ALÇADA (m)	Columnes amb masses				Mitjana masses	Mitjana massa que aguanten
Anxaneta	Quel	26,7	1,07						
Acotxadador	Olga	21,3	0,64						
Dos carregada	Martina	43	1,23						
Dos descarregada	Rafa	29,8	1,21	24	43	24	29,8	Dosos	36,4
Quart carregada	Tati	54,9	1,34	67	54,9	53,8	57,3	Quarts	56,1
Quart descarregada	Mariscal	57,3	1,38	121,9	75,4	111,1	72,5	Terços	73,95
Terç carregada	Miquel	75,4	1,43	197,3	78,9	183,6	78,4	Segons	78,65
Terç descarregada	Pitu	72,5	1,4	276,2	75,9	262	91,3	Baixos	83,6
Segon carregada	Sergi	78,9	1,47						
Segon descarregada	Pauxu	78,4	1,46						
Baix carregada	Neus	75,9	1,43						
Baix descarregada	Keri	91,3	1,43						
Coeficient massa aguantada/massa propia				Baixos	Segons	Terços	Quarts	Dosos	
				3,638999	2,500634	1,616711	1,220401	0,55814	
				2,86966	2,341837	1,532414	0,938918	0,805369	
				Mitjana	3,25433	2,421235	1,574562	1,079659	0,681754
Columnes alçades				Diferència					
					Anxaneta				
					Acotxadador				
				6,9	1,23	6,88	1,21	0,02	
				5,67	1,34	5,67	1,38	0	
				4,33	1,43	4,29	1,4	0,04	
				2,9	1,47	2,89	1,46	0,01	
				1,43	1,43	1,43	1,43	0	

POSICIÓ	NOM	PES (kg)	ALÇADA (m)												
Anxaneta	Quiel	26,7	1,07												
Acobador	Olga	21,3	0,64												
Dos obert	Luna	35,2	1,31												
Dos tancat	Rafa	29,8	1,21												
Quint plena	Ari	48,3	1,28												
Quint buida	Ania	49,4	1,33												
Quint regla	Noe	50,9	1,32												
Quart plena	Iruna	69	1,38												
Quart buida	Aina	69	1,41												
Quart regla	Albert	60,5	1,4												
Terr plena	Pitu	72,5	1,4												
Terr buida	Miquel	75,4	1,43												
Terr regla	Sergi Camps	78,9	1,47												
Segon plena	Rugby	99,2	1,49												
Segon buida	Fiani	91	1,45												
Segon regla	PauXu	78,4	1,46												
Baix plena	Canoves	63,9	1,41												
Baix buida	Neus	75,9	1,43												
Baix regla	Keri	91,3	1,43												

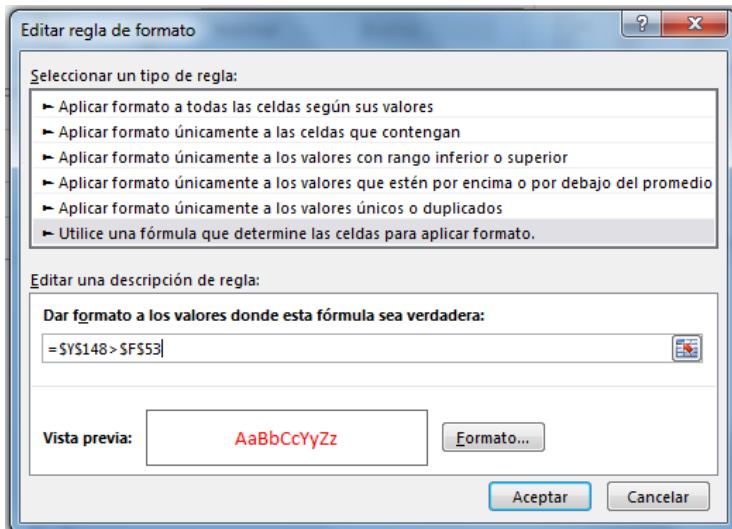
Mitjana massa	Mitjana massa aguantada
Dosos	1,26
Quints	1,31
Quarts	2,095
Terços	1,43333
Segons	1,46667
Baixos	1,42333

Coficient massa aguantada/massa						
Baixos	Segons	Terços	Quarts	Quints	Dosos	
12,2098	11,0414	10,1958	9,34043	8,90226	8,53817	
12,3333	10,6711	10,3571	9,50725	9,25	9,2438	
12,6189	11,3596	10,2823	9,79643	9,39015		
12,3873	11,024	10,2784	9,54803	9,1808	8,89098	

Columnes alcades			
Anxaneta	Acobador	Diferencia dos ob	Diferencia acotrac
8,36	1,31	8,29	1,21
7,05	1,33	6,96	1,28
5,72	1,41	5,68	1,38
4,31	1,43	4,3	1,4
2,88	1,45	2,9	1,49
1,43	1,43	1,41	1,43

Diferencia per pisos						
Buida i p	Plena i r	regla i buida				
0,09	-0,13	0,03				
0,04	-0,08	0,04				
0,01	-0,06	0,05				
-0,02	0,01	0,01				
0,02	-0,02	0				

34 Condicional



35 Taules de mitjana de dades i coeficients

Mitjana masses TDR Mar i Marta

	Baixos	segons	terços	quarts	quints	dosos
	73	92	69	55	40	30
	77	83	68	55	42	29
	89	90	60	54	37	
	71	82	67	60	46,8	
	63,2		67	55	42	
	67		67	52	51	
			63	53	48	
			72	53	47	
Mitjana	73,366667	86,75	66,625	54,625	44,225	29,5 (kg)

Mitjana masses Castellars de Sants

Posició C9	Pes (Kg)
baixos	100
baixos	85
baixos	67
baixos	105
baixos	68
baixos	74
baixos	70
baixos	70
baixos	72
baixos	85
baixos	75
segons	73
segons	72
segons	75
segons	83
segons	92
segons	97
segons	79
segons	90
segons	93

79,1818

83,7778

terços	74
terços	85
terços	82
terços	86
terços	85
terços	82
terços	86
quarts	53
quarts	72
quarts	70
quarts	78
quarts	64
quarts	52
quarts	72
quarts	72
quarts	77

82,8571

67,7778

quints	48
quints	49
quints	52
quints	50
quints	52
quints	54
quints	44
quints	50
quints	57
quints	56
quints	54
sisens	38
sisens	41
sisens	40
sisens	43
sisens	40
sisens	45
sisens	47
sisens	49
sisens	44
sisens	45
sisens	45

51,4545

43,3636

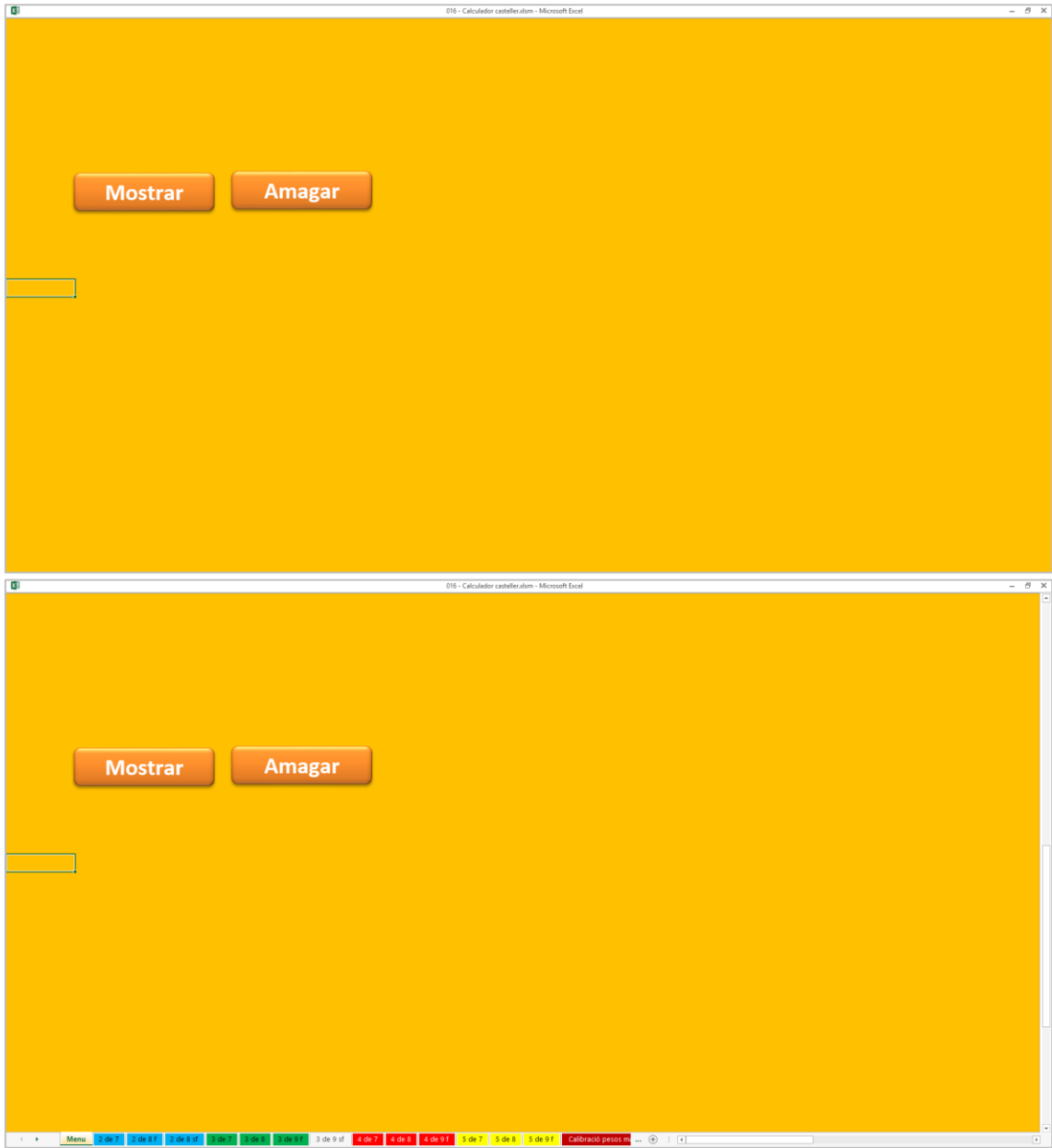
7 PISOS												
	Manual supervivència casteller		Dades Marrecs de salt				Estudi risc en Ep	Mitjana pesos Castellers Sants	Mitjana pesos TDR mar i marta	Mitjana	Masses aguantades	Massa aguantada / massa pròpia
	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43						
Dosos	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43	31	29,5	32,9375	21	0,637571157	
Quarts	44,5	46	49,4	50,9	48,3	54,7	49,3	44,225	49,068864	53,9375	1,099220483	
Terços	60,3	59,5	69	60,5	69	54,9	57,3	54,625	61,157955	103,0063636	1,684267638	
Segons	73,7	77,5	75,4	78,9	72,5	71,5	63,6	66,625	71,944753	164,1643182	2,28181085	
Baixos	87		91,3	63,9	75,9	72,8	79,7	73,36666667	77,893561	236,1090713	3,031175741	

8 PISOS												
	Manual supervivència casteller		Dades Marrecs de salt el Figarot 2 de 8 sf				Estudi risc en Ep	Mitjana pesos Castellers de Sants	Mitjana pesos TDR mar i marta	Mitjana	Masses aguantades	Massa aguantada / massa pròpia
	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43						
Dosos	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43	28	31	29,5	31,95	21	0,657276995
Quints	44,5	45,75	49,4	50,9	48,3	54,7	49,3	44	44,225	46,786553	52,95	1,131735436
Quarts	63	56,25	69	60,5	69	54,9	57,3	62	54,625	60,835795	99,736553	1,639438628
Terços	59	64	75,4	78,9	72,5	71,5	63,6	80	66,625	70,608565	160,57235	2,274119987
Segons	80	78,25	91	85	99,2	78,4	75,8	103	82,85714286	85,841558	231,18091	2,693111792
Baixos	74,7		91,3	63,9	75,9	72,8	79,7	79,18181818	73,36666667	76,356061	317,02247	4,151896644

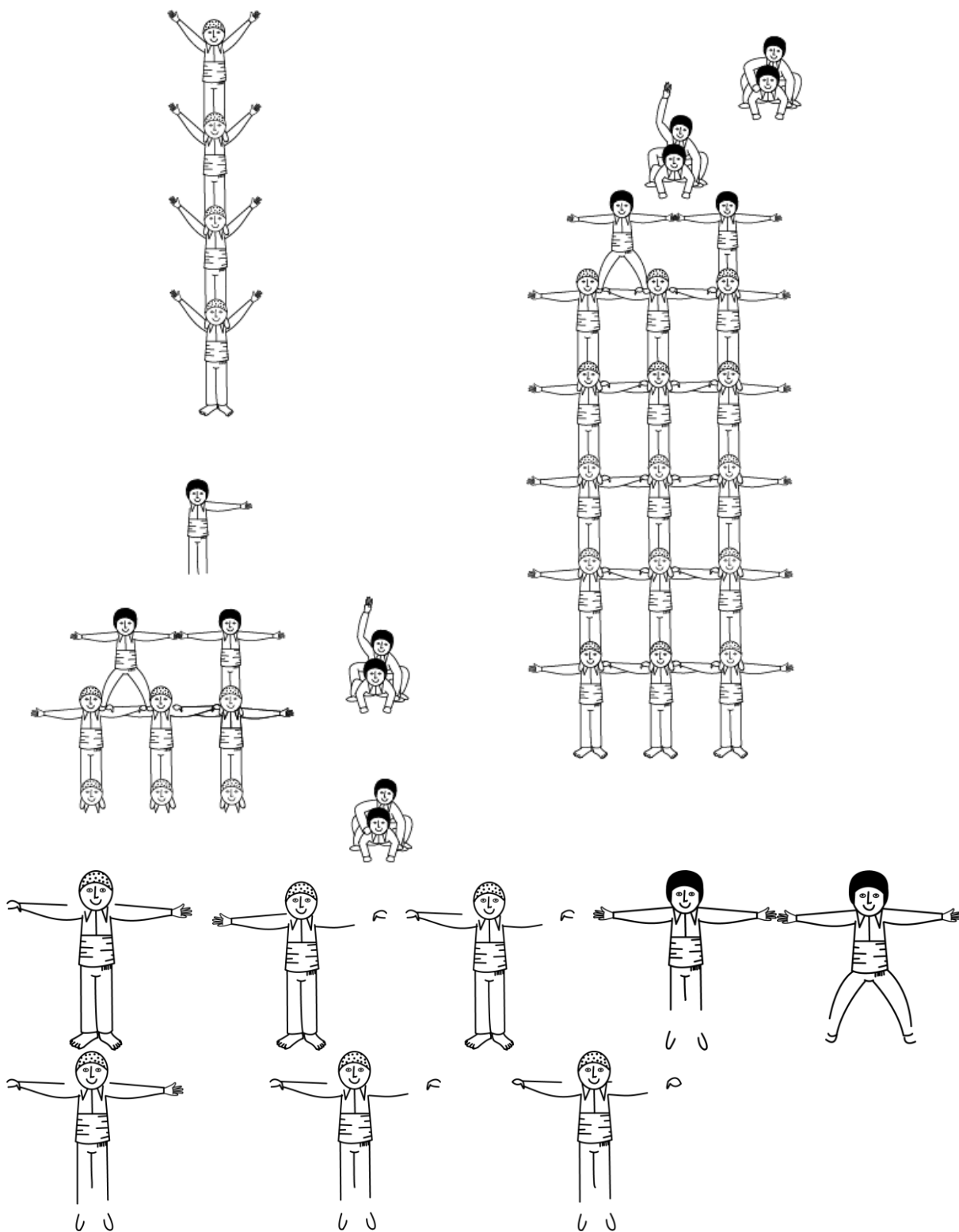
9 PISOS amb folre												
	Manual supervivència casteller		Dades Marrecs de salt				Estudi risc en Ep	Mitjana pesos Castellers de Sants	Mitjana	Masses aguantades	Massa aguantada / massa pròpia	
	31,5	32,5	31 <th>35,2 <th>29,8 <th>43 <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895 </th></th></th></th></th></th></th>	35,2 <th>29,8 <th>43 <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895 </th></th></th></th></th></th>	29,8 <th>43 <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895 </th></th></th></th></th>	43 <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895 </th></th></th></th>						21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895 </th></th></th>
Dosos	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43	21	31,666667	21	0,663157895		
Sisens	43,2	45,75	40	43,36363636	43,078409	52,6666667	1,222576873	43,078409	52,6666667	1,222576873		
Quints	60	59,75	60	51,45454545	57,801136	95,7450758	1,656456634	57,801136	95,7450758	1,656456634		
Quarts	62,5	64	65	67,77777778	64,819444	153,546212	2,368829499	64,819444	153,546212	2,368829499		
Terços	80	77	80	82,85714286	79,964286	218,365657	2,73078981	82,85714286	218,365657	2,73078981		
Segons	86,5	83,5		83,77777778	84,592593	298,329942	3,526667444	83,77777778	298,329942	3,526667444		
Baixos	74,7			79,18181818	76,940909	382,922535	4,976839232	79,18181818	382,922535	4,976839232		

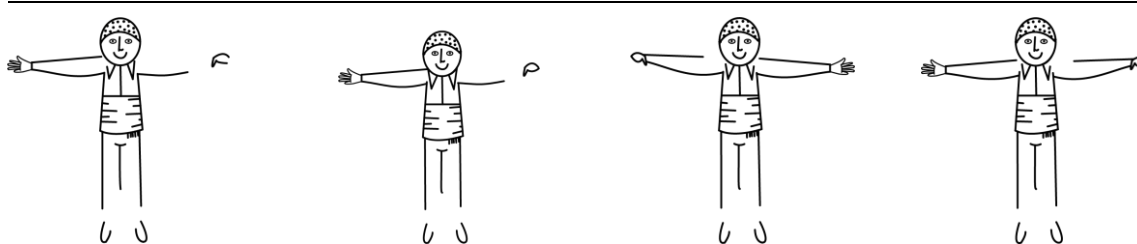
9 PISOS sf												
	Manual supervivència casteller		Dades Marrecs de salt				Estudi risc en Ep	Mitjana	Masses aguantades	Massa aguantada / massa pròpia		
	31,5	32,5	31 <th>35,2 <th>29,8</th> <th>43</th> <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895</th> </th></th></th></th>	35,2 <th>29,8</th> <th>43</th> <th>21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895</th> </th></th></th>	29,8	43					21 <th>31,666667 <th>21 <th>0,663157895</th> </th></th>	31,666667 <th>21 <th>0,663157895</th> </th>
Dosos	31,5	32,5	31	35,2	29,8	43	21	31,666667	21	0,663157895		
Sisens	34,5	45	37	38,83333333	52,666667	1,356223176	1,760179545	38,83333333	52,666667	1,356223176		
Quints	47,7	54,25	54	51,98333333	91,5	2,244850065	2,830755232	51,98333333	91,5	2,244850065		
Quarts	64	62,75	65	63,916667	143,483333	207,4	3,221425155	63,916667	143,483333	207,4		
Terços	71,3	73,5	75	73,266667	280,66667	367,79167	4,923583222	73,266667	280,66667	367,79167		
Segons	86,5	87,75		87,125	280,66667	367,79167	4,923583222	87,125	280,66667	367,79167		
Baixos	74,7			74,7	367,79167	4,923583222		74,7	367,79167	4,923583222		

36 Macro de mostrar i amagar barres fixes

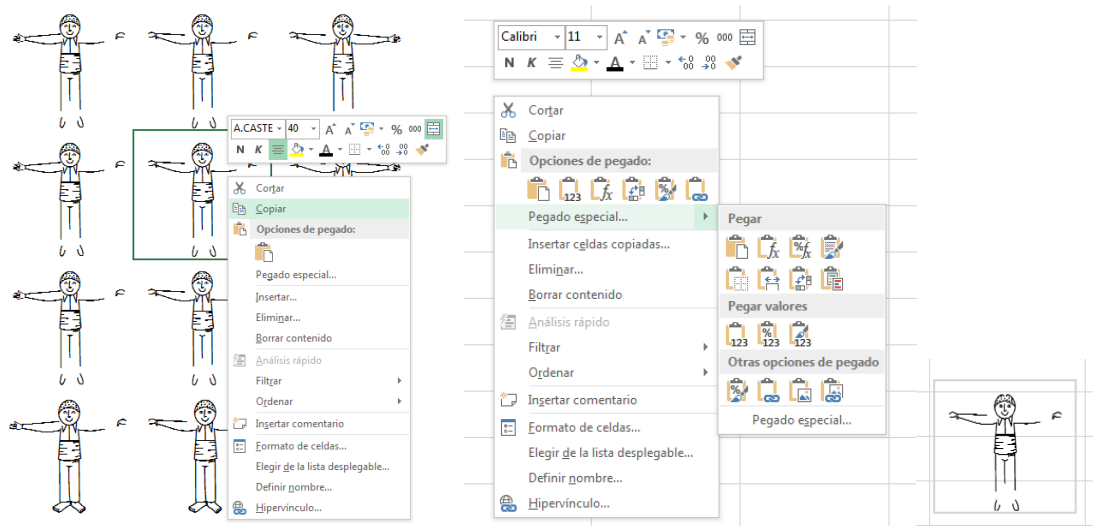


37 Primer disseny d'un castell i castellers per separat



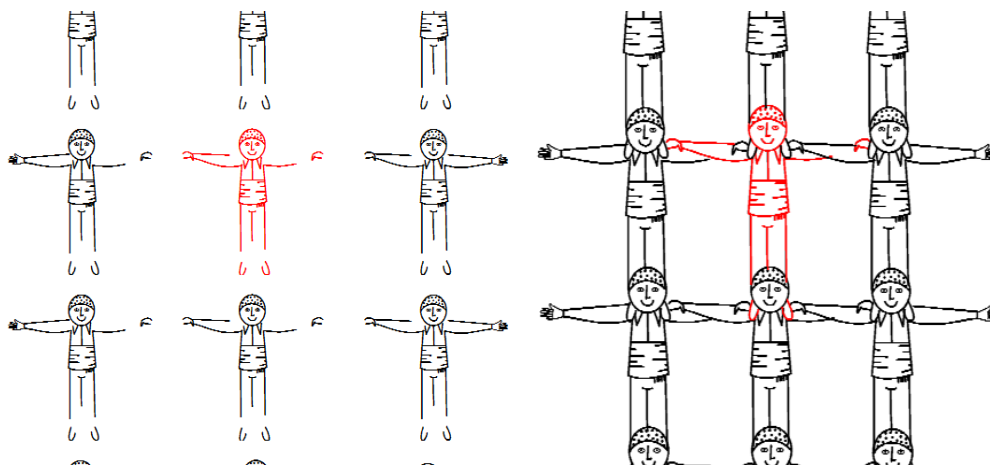


38 Manera d'enllaçar una cel·la a una imatge

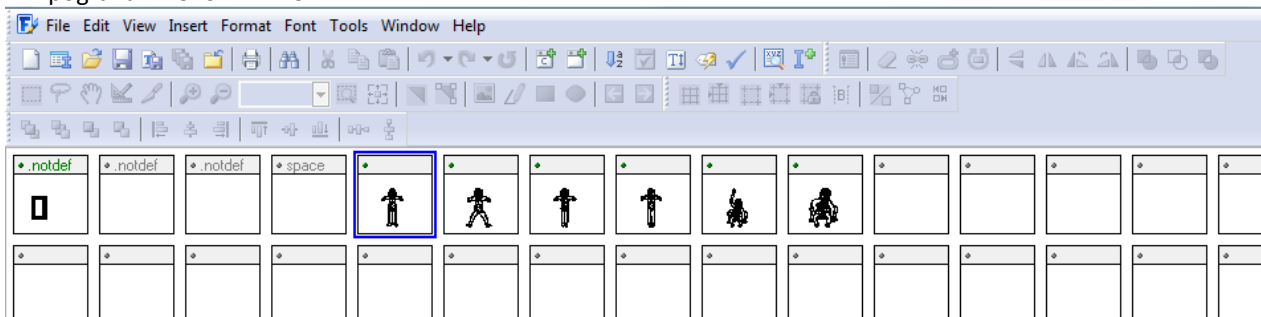


Clicar a l'apartat de "otras opciones de pegado" a la dreta de tot a baix, a "imagen vinculada".

39 Tipografia enllaçada a una imatge amb un canvi



40 Tipografia "1.CASTELLERS"



41 Imatges entrevista amb caps de tronc de Marrecs de Salt.

