

**ESTUDI DE VIABILITAT  
DEL PROJECTE  
"CAMÍ SEGUR A L'ESCOLA"  
A LA POBLACIÓ D'ARBÚCIES**

NÚRIA PLA FERRER  
TUTOR: ANTONI TORRES  
CURS 17/18  
INSTITUT MONTSORIU





## RESUM/ABSTRACT

Aquest treball consisteix en l'estudi de viabilitat del projecte "camí segur a l'escola", amb l'objectiu de millorar la seguretat dels vianants a la població d'Arbúcies i fomentar l'accés a les escoles caminant per tal de reduir la contaminació atmosfèrica. S'ha partit de dues hipòtesis, la primera afirma que la majoria dels alumnes fan ús del cotxe per desplaçar-se als centres, i l'altra, que els costos de les diferents reformes a realitzar no superen la partida de diners que l'Ajuntament pot destinar-hi. Primerament, s'ha realitzat una enquesta per tal de conèixer els hàbits de desplaçament dels alumnes, i seguidament s'ha iniciat l'anàlisi de cada carrer determinant el risc de danys i les dificultats de pas per seguidament, pintar els carrers en el mapa, classificats per colors en funció dels punts crítics. Els carrers on s'ha vist necessària una reforma, s'han anotat en una taula i s'han calculat els costos de totes les modificacions necessàries per tal d'aconseguir un recorregut òptim.

Un cop realitzat el procés, s'ha pogut comprovar que la majoria d'alumnes es desplacen caminant, però el nombre d'alumnes que es desplacen amb vehicle és prou significatiu, suficient per provocar embussos. A partir de l'avaluació de l'estat dels carrers s'ha dissenyat un camí segur on no hi ha cap punt crític una vegada implementades les millores. Per últim, s'ha vist que el pressupost de l'Ajuntament no és suficient per realitzar el total de les reformes, però si per realitzar la senyalització del camí segur i les reformes prioritàries.

Paraules clau: camí segur a l'escola, vianants, reformes, seguretat

This research work consists in studying the feasibility of a project called "safe road to school", with the aim of improving pedestrian security in the population of Arbúcies and also promoting walking way to schools. It has been divided in two hypotheses; the first one affirms that the majority of the students use the car to move to the centers, and the other, that the costs of the different reforms to realize do not surpass the amount of money that the City council can allocate.

First of all, an inquiry was done, to know the students' displacement habits, and then the analysis of each street has been started, determining the risks of damage and the difficulties of passing for next, painting the streets on the map having them classified by color based on the critical points. The streets where there was necessary a reform, have been written down in a table and the costs of all the necessary modifications have been calculated in order to obtain an optimal route.

Once the process has been completed, it has been shown that most of the students go walking, but the number of those who move with a vehicle is enough significant to cause traffic jams. From the analysis of the streets state, a secure route has been designed. It is a route where there is no critical point once the improvements are being implemented.

Finally, it has been seen that the City Council budget is not sufficient to complete the total reforms, but rather to signal the safe path and start the priority reforms.

Key words: safe road to school, pedestrian, security, reforms

## Índex de continguts

RESUM/ABSTRACT .....	3
1. PRESENTACIÓ .....	7
2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ .....	8
2.1. Contextualització.....	8
2.2. Antecedents .....	8
2.3. Aportació.....	10
3. FONAMENTS TEÒRICS .....	11
3.1. Seguretat vial.....	11
3.2. Projecte camí segur a l'escola .....	11
3.3. Senyalització viària .....	12
3.4. Barreres arquitectòniques .....	14
4. DISSENY PART PRÀCTICA.....	16
4.1. Primera etapa: fase d'avaluació social.....	16
4.2. Segona etapa: fase d'avaluació d'infraestructures .....	19
4.2.1.Anàlisi dels carrers .....	19
4.2.2.Disseny del recorregut .....	22
4.2.3.Fase de determinació de recorreguts i planificació d'accions .....	23
4.3. Tercera etapa: fase d'avaluació econòmica .....	24
5. DESENVOLUPAMENT DE LA PART PRÀCTICA .....	25
5.1.Fase d'avaluació social .....	25
5.1.1. Enquesta.....	25
5.1.2.Informe sobre Arbúcies.....	25
5.1.3.Limitació del territori analitzat.....	26
5.2 Fase d'avaluació d'infraestructures .....	27
5.2.1.Anàlisi dels carrers .....	27
5.2.2.Disseny del recorregut .....	29
5.3.Fase d'avaluació econòmica de les reformes.....	32
6. RESULTATS.....	34
6.1.Avaluació social .....	34
6.2.Avaluació de les infraestructures.....	35
6.3.Disseny del recorregut .....	39
6.4.Càlcul del cost econòmic de la senyalització del camí segur .....	40
7.CONCLUSIONS .....	41

8.BIBLIOGRAFIA.....	43
9. AGRAÏMENTS.....	45
10.ANNEXOS.....	46

## 1. PRESENTACIÓ

Aquest treball es situa en l'àmbit social, atès que es basa en un projecte que vetlla per la seguretat dels ciutadans de la població d'Arbúcies. Arran de la contemplació dels diferents embussos que es creen a l'entrada de les escoles Dr. Carulla i Vedruna tots els dies a l'hora de l'arribada i de la sortida dels alumnes, em vaig inspirar en realitzar aquest treball. I a més, vaig contemplar que un gran nombre d'habitants d'Arbúcies, un poble petit, usen el cotxe per desplaçar-se al centre i els gasos que es desprenen del cotxe, contribueixen a la contaminació atmosfèrica i les conseqüències d'aquesta.

D'aquesta manera va sorgir l'objectiu en el qual es centra aquest treball. La intenció és crear un projecte anomenat "camí segur a l'escola" que influènci positivament a la gent, de manera que tothom es desplaci, no només a peu per tal de poder fer que aquesta contaminació atmosfèrica sigui menor, sinó que, a més, fer-ho amb total seguretat.

Per dur-ho a terme s'ha partit de dues hipòtesis. En primer lloc, i com ja s'ha dit, es té la percepció de que la gent fa un ús elevat del cotxe enlloc de desplaçar-se a peu per les diferents parts del poble. Seguidament, la creació del projecte en qüestió necessita una inversió per part de l'Ajuntament d'Arbúcies i, per tant, es consta d'un pressupost de diners aportat per aquesta entitat i destinats a la realització del "camí segur a l'escola".

Pel que fa a la metodologia, s'ha seguit un procés en el qual primerament, s'han elaborat uns fonaments teòrics on hi constaven una sèrie d'exemples d'altres poblacions en les quals s'ha implantat aquest projecte. Aquest llistat de pobles ha servit per analitzar-ne els pros i els contres. Per dur a terme la realització d'aquest treball es va sol·licitar la col·laboració de l'ajuntament per obtenir assessorament tècnic dels aspectes urbanístics de la vila. Seguidament, com que els destinataris principals d'aquest projecte són totes aquelles famílies que es desplacen diàriament a les escoles, es va contactar amb el Vedruna i el Dr. Carulla i es van obtenir les respostes d'una enquesta que anteriorment s'havia preparat. A partir d'aquest moment, es va iniciar l'àmbit del projecte que es basa en la seguretat dels ciutadans.

Així doncs, es van observar tots aquells punts d'origen des de les escoles i es van fer tots els recorreguts analitzant-ne la senyalització, les possibles millores de seguretat i les barreres arquitectòniques per, posteriorment, fer una tria dels més adients. Dels camins que es van triar, es va realitzar una proposta de millora de les possibles deficiències detectades que incloïa escollir entre les diferents maneres de senyalitzar les rutes a partir de colors, símbols...

## 2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

### 2.1. Contextualització

Prèviament a començar a parlar sobre la informació trobada, és necessari aclarir quatre idees sobre què tracta aquest treball. Es tracta d'un estudi de viabilitat per comprovar si al poble d'Arbúcies és possible implementar un projecte recent anomenat camí segur a l'escola, el qual s'explica detalladament en l'apartat de fonaments teòrics.

### 2.2. Antecedents

Abans de començar a mirar si ja existeixen treballs com aquest, s'ha contactat amb l'ajuntament d'Arbúcies per tal de saber si des de la regidoria d'urbanisme s'havia iniciat aquest projecte, i el resultat va ser que se'n tenia l'idea però no s'havia arribat a plantejar de manera sòlida.

Per tal de poder dur a terme el treball i tenir total seguretat de no estar-ne plagiant cap altre, s'ha realitzat recerca la web de recercat<sup>1</sup>, on s'han buscat diversos termes, per veure si aquest treball ja s'havia efectuat anteriorment o si n'hi ha algun de fet que pugui ser de gran ajuda.

Al buscador s'ha introduït mots com "camí segur a l'escola" i "projecte camí segur cap a l'escola" amb els quals no s'ha trobat cap treball que tractés sobre aquest tema, però quan s'ha buscat "camí segur", un dels treballs que ha aparegut era d'una noia estudiant de la UPC anomenada Laura Guerrero, la qual va realitzar un estudi de les rutes més segures cap a l'escola d'una població d'Irlanda i que serà útil com a plantilla de passos a seguir: *"Aquest treball és un estudi en profunditat dels programes de mobilitat urbana centrats en els desplaçaments a l'escola coneguts com a Safe Routes to School o Camins Escolars. Avaluació de l'impacte de l'aplicació d'un programa SRTS, al municipi de Bray, Irlanda, sobre l'ús de modes de transport sostenibles i sobre l'accidentalitat entre menors de 16 anys. Previsió dels possibles efectes d'aquests programes sobre la congestió de l'hora punta de les 9 del matí."*<sup>2</sup>

L'estudi realitzat per Guerrero, es basa en la fomentació de les activitats sostenibles per el planeta, i per reduir la contaminació. Va contactar amb les escoles, i va comprovar quins eren els carrers més segurs per passar els alumnes que anaven als centres, i també si hi faltava algun senyal o indicació d'ajuda.

---

<sup>1</sup> "Recercat." <http://www.recercat.cat/>. Consultada el 7 feb.. 2018.

<sup>2</sup> "Impact evaluation of safe routes to school programs - UPCommons." <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/6362>. Consultada el 7 feb. 2018.



Seguint la recerca, s'ha trobat un article del diari Ara, el qual parla sobre el projecte camí segur a l'escola, idea impulsada per Racc, ja que trobaven que els camins escolars no eren prou segurs per als nens poder anar amb certa autonomia.<sup>3</sup> Serà de gran ajuda a l'hora d'explicar en què es basa aquest projecte i per què es creu que pot ser efectiu.

Cercant "treballs premiats a UVIC"<sup>4</sup> que tractessin sobre el projecte camí segur a l'escola, la recerca no ha sigut efectiva ja que no ha sortit cap resultat.

En relació a altres treballs realitzats a l'Institut Montsoriu, no se n'ha trobat cap que fes referència a aquest tema i per tant, això ja proporciona una via lliure per poder realitzar-lo.

Cal esmentar un exemple d'implementació del projecte. Es va fer a Sant Hilari, un poble veí d'Arbúcies amb unes característiques semblants pel que fa a nombre d'habitants i extensió del poble, fet favorable i de bon referent. Es va aplicar entre l'any 2012 i 2013 i hi ha tot de documents en els quals es pot veure quines eren les millores que es proposaven junt amb els mapes dels recorreguts i els diferents processos i fases amb els quals es van trobar.<sup>5</sup> A part de la informació de Sant Hilari, en els fonaments teòrics s'esmenten d'altres webs en les quals hi ha informació detallada sobre els permisos necessaris a tenir, les normes que s'han de complir, entre d'altra informació que està explicada.

Per últim, fent una recerca més detallada i escrivint al cercador "seguretat vial urbanística", s'ha trobat un document en forma de presentació, per part de la DGT (Direcció General de Tràfic), on es parla sobre alguns canvis generals que caldria fer als pobles, per tal de millorar la seguretat dels vianants però també aquí introdueix els motoristes i ciclistes, ja que també es veuen afectats.<sup>6</sup>

Pot servir d'ajuda per veure si algun d'aquests fets a millorar coincideix amb el poble d'Arbúcies i junt amb un altre document també de la mateixa pàgina web, on descriu detalladament els passos a seguir per realitzar un pla de seguretat urbana, que és útil

---

<sup>3</sup> "Són prou segurs els camins escolars? - Ara Criatures - Ara.cat." 15 sept.. 2017, [https://criatures.ara.cat/escola/Son-prou-segurs-camins-escolars\\_0\\_1870013095.html](https://criatures.ara.cat/escola/Son-prou-segurs-camins-escolars_0_1870013095.html). Consultada el 7 feb.. 2018.

<sup>4</sup> "Premis de Recerca de Batxillerat | UVic." <https://www.uvic.cat/es/premis-de-recerca-de-batxillerat>. Consultada el 10 feb.. 2018.

<sup>5</sup> "Propostes camí segur - Sant Hilari Sacalm." [http://www.santhilari.cat/files/pdf/participacio\\_ciudadana/cami\\_segur/Llistat\\_propostes\\_cam\\_segur.pdf](http://www.santhilari.cat/files/pdf/participacio_ciudadana/cami_segur/Llistat_propostes_cam_segur.pdf). Consultada el 10 feb. 2018.

<sup>6</sup> "planificación en el ámbito urbano. el "plan tipo de seguridad vial urbano"." <http://www.dgt.es/Galerias/la-dgt/empleo-publico/oposiciones/doc/2014/TEMA-1.11.docx>. Se consultó el 17 feb.. 2018.

per marcar els processos per idear el projecte i comprovar que es compleixen tots els requisits.<sup>7</sup>

### **2.3. Aportació**

Per concloure, l'aportació d'aquest treball és una millora de la via cap a l'escola per reduir el risc d'accidents, fonamentar el camí a peu i millorar en l'evolució de l'autonomia i seguretat dels infants i alumnes per així contribuir en reduir la contaminació que es fa al planeta.

---

<sup>7</sup> "Plan Tipo Seguridad Vial Urbana 2007 - DGT." [http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/politicas-viales/urbanos/doc/tipo\\_sv\\_urbana002.pdf](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/politicas-viales/urbanos/doc/tipo_sv_urbana002.pdf). Se consultó el 17 feb.. 2018.

### 3. FONAMENTS TEÒRICS

Aquest treball té com a objectiu la realització del projecte camí segur a l'escola, a la població d'Arbúcies, i és per això que calen uns fonaments teòrics basats en quatre apartats fonamentals: la seguretat vial, la definició del projecte, la senyalització viària i les barreres arquitectòniques.

#### 3.1. Seguretat vial

Abans d'entrar en els temes més tècnics que componen el treball, cal entendre el terme que el fonamenta, que es tracta de la seguretat vial i que és del qual deriven tots els mots relacionats amb la via.

Podríem dir doncs, que la seguretat vial es tracta de la prevenció d'accidents de trànsit ja sigui amb impacte total de cotxes o bé amb implicació de persones sense cap automòbil, es fa una gran vetlla per la salut i vida dels ciutadans. Existeixen dos tipus de seguretat vial, la primera es tracta de l'activa, la qual el seu objectiu principal és evitar els accidents de trànsit. Un exemple són els senyals de trànsit que s'imposen per tal de garantir més seguretat.

L'altre tipus és la seguretat passiva la qual consisteix en reduir al màxim les possibles lesions que pot causar un greu impacte.<sup>8</sup>

Com s'ha pogut comprovar a la central d'estadística sobre la població catalana IDESCAT, centrant-nos en la comarca de la Selva, l'any 2016 es van produir un total de 778 accidents, d'entre els quals 12 van ser mortals. És una dada important ja que reflecteix que potser és necessària una millora de les carreteres i una senyalització més acurada.<sup>9</sup>

#### 3.2. Projecte camí segur a l'escola

És una mesura de seguretat que podem incloure dins de la seguretat vial. Aquest projecte va ser iniciat a la dècada de 1970 a diferents ciutats europees per tal de reduir els accidents en zones properes a les escoles, i pel que fa a Espanya, es va posar en marxa fa una dècada i ho trobem a ciutats com ara Sevilla, Barcelona, Madrid, entre d'altres.

El definiríem com a una estratègia educativa que facilita el camí d'anada i tornada dels infants a peu i de manera autònoma i segura i també fomenta la bona convivència, la responsabilitat i el valor del respecte.

---

<sup>8</sup> "Definición Seguridad Vial - Seguridad Vial en la Empresa." 30 jun.. 2013, <https://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/actualidad/noticias/definicion-seguridad-vial.jsp>. Consultada el 3 abr.. 2018.

<sup>9</sup> "Idescat. Anuari estadístic de Catalunya. Accidents de trànsit amb ...." 26 sept.. 2017, <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=597>. Consultada el 3 abr.. 2018.

El procés d'implantació és totalment participatiu ja que la figura principal són els diferents alumnes que es troben a les escoles que s'adhereixen al procés i les AMPAS d'aquestes per aportar més coneixements.

Per tal d'iniciar el projecte, s'han de seguir un conjunt de passos tal i com s'ha pogut comprovar en l'exemple d'aplicació a la ciutat de Barcelona. El primer és la realització d'un estudi dels hàbits de transport dels alumnes i seguidament un pla d'actuacions tècniques per millorar l'estat dels carrers i per últim comunicar-ho a les diferents direccions per així marcar un itinerari definitiu.<sup>10</sup>

Dins del projecte de camí segur, és necessari definir la paraula itinerari, la qual consisteix en un camí que ve marcat per una institució o persona i que és l'adequat per a seguir. En aquest cas, l'itinerari és el camí més segur per als alumnes anar al centre educatiu.

### 3.3. Senyalització viària

Una part important són els senyals de trànsit que indiquen les accions que es poden realitzar i aquelles que no. Els més importants per al treball són els que tracten sobre la senyalització de trànsit enfocada en les zones properes als centres escolars i els dividim entre els que indiquen **perill**, els **d'obligació** i finalment els **d'indicació**.

Dins del grup esmentat anteriorment que indiquen **perill** trobem:



- Senyal indicador de camí amb abundància d'alumnes que es dirigeixen als centres escolars.



- Senyal indicador de perill per la proximitat d'un pas per ciclistes, o lloc on aquests hi abunden.

---

<sup>10</sup> "Els camins escolars - Gencat.cat."

[http://www.gencat.cat/transit/infotransit/files/media/download/08\\_fem\\_transiting.pdf](http://www.gencat.cat/transit/infotransit/files/media/download/08_fem_transiting.pdf). Consultat el 3 abr. 2018.



- Senyal indicador de perill per la proximitat d'una zona freqüentada per vianants.

Un cop definits els senyals de perill, ens centrem en els **d'obligació**:



- Senyal indicador d'obligació dels ciclistes a circular per la via que tenen reservada per ells.



- Senyal indicador d'obligació dels vianants, a passar per una zona exclusiva per a ells, i la prohibició dels altres usuaris a passar-hi.

Per últim, cal definir els senyals **d'indicació**, els quals s'encarreguen de facilitar als conductors la informació corresponent a normes de circulació, i la via i els seus serveis:



- Senyal indicador de la presència d'un pas de zebra en poca distància.



- Senyal indicador d'una zona residencial i per tant, l'aplicació de les normes que consisteixen en una reducció de la velocitat a 20km/h, autorització de jocs a la carretera i la prohibició d'aparcar allà on es vulgui.<sup>11</sup>

### 3.4. Barreres arquitectòniques

Com s'ha comentat anteriorment, part del projecte implica una modificació dels carrers i és per això que es necessita saber quines barreres arquitectòniques es poden trobar i en què consisteixen, per tenir-ho en compte a l'hora de realitzar-lo.

Una **barrera arquitectònica** és un obstacle que priva a les persones amb discapacitats físiques o bé psíquiques, de desplaçar-se amb facilitat. També s'hi pot incloure la dificultat que es troben les famílies a l'hora de circular amb els cotxets dels seus fills.<sup>12</sup>

Una d'aquestes barreres són ser les pilones que es troben a les voreres d'escassa amplitud. Aquest fet dificulta el pas dels cotxets, cadires de rodes ja que redueix l'espai per al pas. Juntament amb les pilones, podem incloure-hi els fanals, arbres i papereres que provoquen la mateixa situació.



Imatge 1: farola al mig de la vorera que dificulta el pas de cotxets o gent amb discapacitats.

Cal també esmentar la falta de rampa per baixar als passos de vianants o bé pujar-hi, com es pot veure a la foto adjuntada seguidament.



Imatge 2: exemple barrera arquitectònica al pujar a la vorera.

<sup>11</sup> *Manual de conducción permiso B.* 1997. Editorial Tráfico Vial

<sup>12</sup> "Les barreres arquitectòniques són un gran problema pels discapacitats.." 11 jun. 2009, <https://es.slideshare.net/albacirera/les-barreres-arquitectniques-sn-un-gran-problema-pels-discapacitats>. Consultada el 5 abr.. 2018.

Cercant sobre la normativa d'aplicació de les barreres arquitectòniques, s'ha trobat La Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, modificada pel Decret legislatiu 6/1994, de 13 de juliol<sup>13</sup>, la qual proporciona les bases teòriques per a la supressió d'aquestes on per exemplificar, trobem informació com ara els requisits que ha de tenir una via per a que es pugui titllar d'adaptada: "Una via pública o un tram d'aquesta es considera adaptada si compleix les condicions d'accessibilitat següents:

Constitueix un itinerari adaptat de vianants o mixt de vianants i vehicles, segons els requeriments com ara tenir una amplada lliure mínima de 0,90 m i una alçada lliure d'obstacles de 2,10 m; en els canvis de direcció, l'amplada lliure de pas permet inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre; no incloure cap escala ni graó aïllat; el pendent longitudinal no supera el 8%; el paviment és dur, no lliscant i sense reguixos diferents als propis del gravat de les peces; té un pendent transversal no superior al 2%.

Un itinerari mixt es considera adaptat quan compleix els següents requisits: tenir una amplada lliure mínima de 3,00 m i una alçada lliure d'obstacles en tot el recorregut de 3,00 m; els espais per al gir de vehicles permeten el gir amb un radi mínim de 6,50 m respecte a l'eix de l'itinerari; no incloure cap escala ni graó aïllat.

---

<sup>13</sup> "Decret 135/1995 - Portal Jurídic de Catalunya - Gencat.cat."  
[http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur\\_ocults/pjur\\_resultats\\_fitxa/?documentId=111610&action=fitxa](http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=111610&action=fitxa).  
Consultada el 5 abr.. 2018.

## 4. DISSENY PART PRÀCTICA

Per tal de poder realitzar el projecte adequat per a poder implementar a Arbúcies és necessari dividir el treball en tres fases diferents, les quals ens responen al mateix temps a les dues hipòtesis plantejades.

La primera fa referència als mitjans de transport més utilitzats per la gent a l'hora de desplaçar-se cap als centres escolars i també s'agafarà un mapa en el qual es definirà el radi des d'on es marcaran els recorreguts i seguidament s'iniciarà la segona etapa. La segona fase consistirà en avaluar les infraestructures que es troben en els carrers, és a dir, els senyals, o la manca d'ells, etc.

Per últim, a la fase final, un cop definits els recorreguts i les noves infraestructures es farà el càlcul dels costos que comportarà per tal de veure si es corrobora o no la segona hipòtesi esmentada.

### 4.1. Primera fase: avaluació social

En aquesta primera part del treball, es fan diversos passos que ens serviran per els altres processos de més endavant, però també ens respondrà una de les hipòtesis que tracta sobre la manera com els alumnes arriben al centre escolar.

Primerament es concertarà una reunió amb els responsables de mobilitat de l'Ajuntament d'Arbúcies per confirmar si tenen interès en el projecte i demanar-los la seva col·laboració. En cas afirmatiu, sol·licitar-los mapes complets del poble que s'usaran més endavant.

Seguidament s'iniciarà la part on es centrarà el treball amb les escoles i els alumnes. Es demanarà una reunió amb els directors i les ampes dels centres educatius per exposar el projecte i demanar-los la seva col·laboració que serà necessària més endavant en el moment de realitzar l'enquesta totalment anònima i per tant, determinar quins són els centres que queden inclosos a l'estudi i demanar el nombre d'alumnes de cada un.

Un cop feta la fase de les escoles, es farà un diagnosi de l'estat actual, és a dir, es mirarà:

- Repercussió de l'ús abusiu del cotxe: retencions per col·lapse de trànsit durant les hores d'entrada i sortida, cotxes mal aparcats, circulació aturada al deixar o recollir els nens parant al mig del carrer, etc. Estudi gràfic fet amb fotografies.
- I com ja s'ha dit anteriorment, per fer l'estudi del mitjà de transport utilitzat, es realitzarà una enquesta als nens, a partir del curs de 3r de primària ja que són els que per edat, poden anar sols a l'escola. Per obtenir les dades i s'exposaran les dades en gràfics amb el model que s'explica més endavant.



- Exemple d'enquesta que pot servir com a model:

Nombre y apellidos:	
Fecha de nacimiento:	Curso y grupo:
Domicilio:	Eres:    Chico    Chica

¿Cómo vas habitualmente al colegio?								
Andando	Monopatín/ Patinete	Bicicleta	Moto	Coche	Coche compartido	Autobús de línea	Autobús escolar	Metro/Tren/Tranvía

¿Cómo vuelves habitualmente del colegio?								
Andando	Monopatín/ Patinete	Bicicleta	Moto	Coche	Coche compartido	Autobús de línea	Autobús escolar	Metro/Tren/Tranvía

¿Vas habitualmente acompañado de una persona adulta?    SI    NO

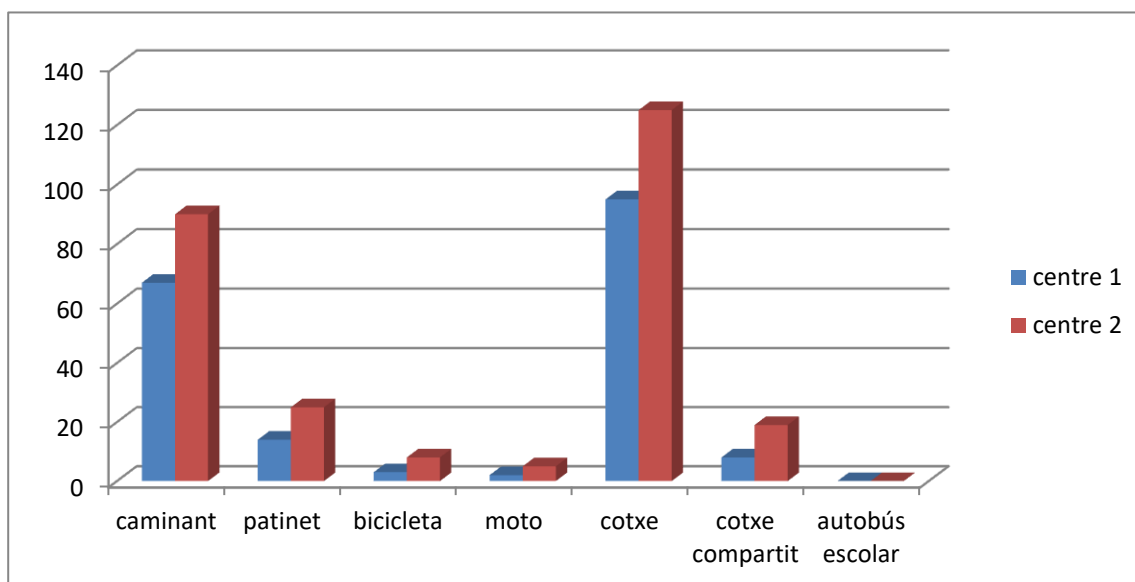
¿Cómo has venido al colegio esta semana?						¿Cómo has vuelto esta semana del colegio a casa?					
	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes		lunes	martes	miércoles	jueves	viernes

*Si señalas más de un modo de desplazamiento al día, indica al lado de cada uno el tiempo empleado*

- Exemple de taula que s'obtidria al configurar Formularios de Google amb l'excel, i un exemple del gràfic que es realitzarà a partir de les dades per poder obtenir una conclusió.

	centre 1	centre 2	Total
Caminant	67	90	157
Patinet	14	25	39
Bicicleta	3	8	11
Moto	2	5	7
Cotxe	95	125	220
cotxe compartit	8	19	27
autobús escolar	0	0	0
TOTAL	189	272	461

Taula 1: Classificació ús mitjà de transport.



Gràfic 1: Exemple gràfic que serà extret dels resultats de l'enquesta.

Un cop estaran fets els gràfics es redactarà un informe sobre el poble d'Arbúcies en el qual es detallarà: nombre d'habitants, nombre de centres educatius, nuclis de població, cens de la població; dades que seran sol·licitades a l'Ajuntament del poble.

Seguidament d'haver fet aquesta descripció de la població, s'agafarà el mapa concedit per l'Ajuntament. Un mapa complet en el qual s'apreciï tot el territori arbucienc incloent les urbanitzacions i habitatges més allunyats del poble. Primer de tot es marcaran amb el color lila les diferents urbanitzacions, de les quals no se n'analitzaran tots els carrers, sinó que es farà un punt de trobada. A part de les urbanitzacions, es marcaran amb vermell les escoles i amb blau l'àrea que s'agafarà per analitzar.

## 4.2. Segona fase: d'avaluació d'infraestructures

### 4.2.1. Anàlisi dels carrers

La segona fase consistirà en un estudi de les infraestructures que trobem als carrers que es troben dins del radi marcat. A partir d'una taula, es mirarà el risc de danys personals i la dificultat de pas de cada carrer, a part de mirar l'amplada i l'estat de les voreres.

TREBALL DE RECERCA "CAMINS SEGURS A L'ESCOLA" DE NÚRIA PLA – I.E.S. MONTSORIU						FULL:			
NOM CARRER:									
TRAM CARRER:									
VORERES		DRETA				ESQUERRA			
AMPLADA:									
ESTAT:									

AVALUACIÓ D'INFRAESTRUCTURES									
IDENTIF. DEL PUNT CRÍTIC	DESCRIPCIÓ	DIFICULTAT DE PAS				RISC DE DANYS PERSONALS			
		TOTALMENT (3)	MOLT (2)	POC (1)	GENS (0)	ATROPELLAMENTS CAGUDA A LA CADA (3)	ENTREBANCADES (2)	COPS O XOCOS AMB OBSTACLES (1)	CAP (0)
<b>TOTAL:</b>									

<b>OBSERVACIONS:</b>

El material necessari per aquesta part serà una càmera de fer fotografies, per fotografiar tot el procés i també els diferents recorreguts per poder donar proves de les dades que s'apunten a la taula. També serà necessària una cinta mètrica, per exemple en el cas de la dificultat del pas per veure si part de culpa és per la poca distància que hi trobem.

Aquí es mostra el criteri d'avaluació dels factors que condicionen el recorregut utilitzat en l'anàlisi:

Grau	Nivell	Dificulta el pas	Risc de danys personals
Intolerable	3	Totalment	Atropellaments Caigudes a diferent nivell
Important	2	Molt	Caigudes al mateix nivell
Moderat	1	Poc	Cops o xocs contra obstacles
Tolerable	0	Gens	Cap

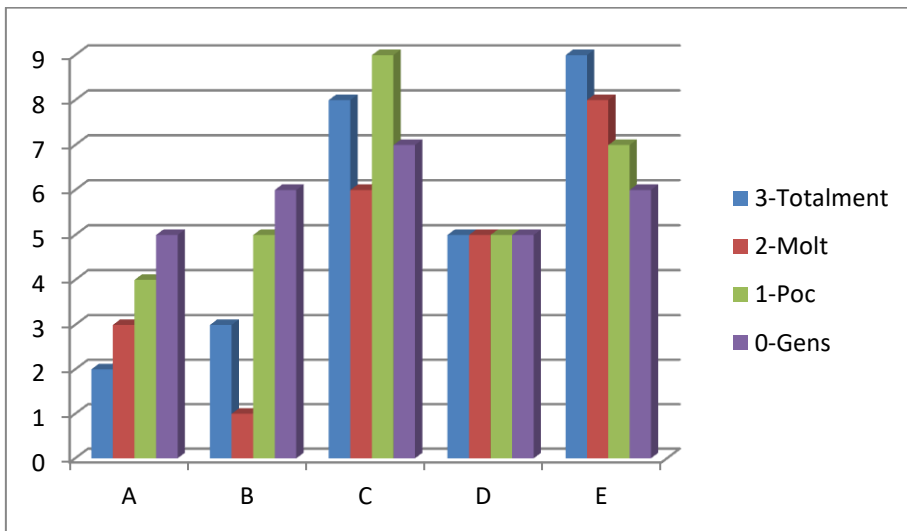
En cas que un dels dos criteris tingui un nivell de 2 o més, caldrà una actuació per adequar el recorregut. Si el nivell és inferior a 2 s'estudiarà si cal una actuació o si és recomanable.

El pas següent és l'establiment dels punts crítics, és a dir, marcar en el mapa els factors que condicionen el recorregut amb el símbol i el nivell de dificultat de pas i risc i recollir les dades en una taula classificant si són amb dificultat de pas, o risc de dany, per tant dues taules de resultats de les quals llavors se'n realitzarà un gràfic dels resultats de cada una d'elles.

Exemple de taula de resultats:

Número de punts crítics amb dificultat de pas

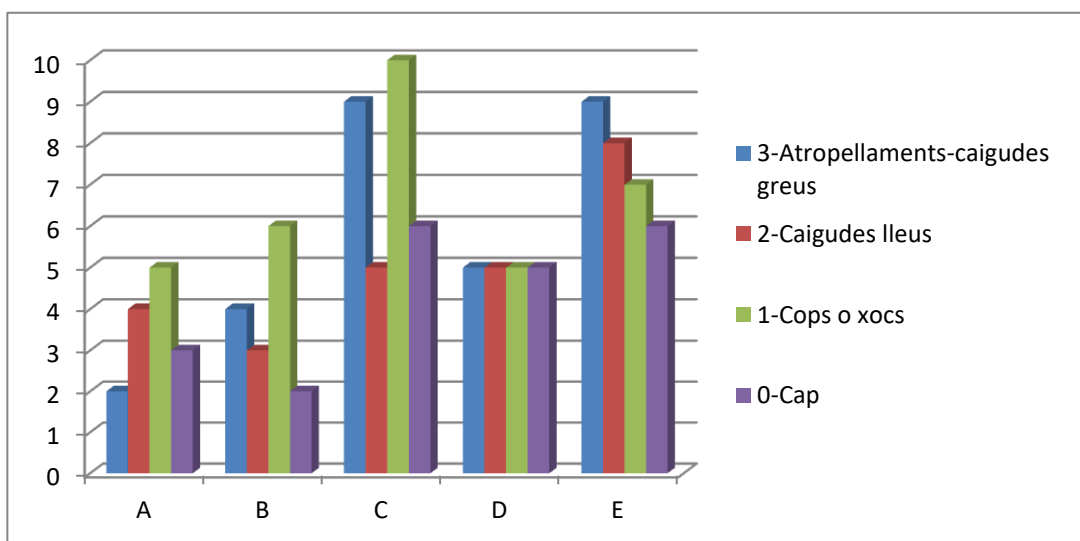
recorregut	3-Totalment	2-Molt	1-Poc	0-Gens
A	2	3	4	5
B	3	1	5	6
C	8	6	9	7
D	5	5	5	5
E	9	8	7	6



Gràfic 2: Exemple de gràfic que s'obté després de l'anàlisi dels carrers segons dificultat de pas.

#### Número de punts crítics amb risc de dany

recorregut	3-Atropellaments-caigudes greus	2-Caigudes lleus	1-Cops o xocs	0-Cap
A	2	4	5	3
B	4	3	6	2
C	9	5	10	6
D	5	5	5	5
E	9	8	7	6



Gràfic 3: Exemple de gràfic que s'obté després de l'anàlisi dels carrers segons risc de dany.

En cas que un dels dos criteris tingui un nivell de 2 o més, caldrà una actuació per adequar el recorregut. Si el nivell és inferior a 2 s'estudiarà si cal una actuació o si és recomanable.

#### 4.2.2. Disseny del recorregut

Un cop recopilades aquestes dades, es podrà elaborar un mapa de l'estat de cada carrer, és a dir, marcant amb verd els camins més idonis i vermell els que tenen més punts crítics i per tant, requereixen més intervenció. Exemple de mapa:



Imatge 3: exemple de mapa amb l'estat dels carrers analitzats marcat per colors.

A part de marcar els carrers segons la intervenció necessària, a partir dels símbols adjuntats sota el text es marcaran al mapa per tenir una orientació sobre les barreres arquitectòniques, entrebancs, senyals existents, etc. que trobem als carrers. Símbols:



Barreres arquitectòniques: esgraons, pendent excessiu, ampla vorera insuficient, etc.



Entrebancs: mobiliari urbà, pals, fanals, deficiències paviment, falta de paviment, etc.



Senyalització existent: passos vianants, stops, cedir el pas, pas de nens, semàfor, etc.



Reductors de velocitat (esquenes d'ase, xicana, reducció d'amplada de carrer)



Zona per vianants



Falta de senyalització

#### 4.2.3. Determinació de recorreguts i planificació d'accions

Aquesta part del treball consistirà en seleccionar els recorreguts segons la quantitat de punts crítics, és a dir, concentrant-nos amb el nivell 2 o 3. Una vegada seleccionats els recorreguts, es farà una taula de planificació de les millores proposades, classificant-les segons el tipus:

- Senyalització
- Eliminació d'obstacles
- Adequació de voreres (amplada, paviment, rampes, etc.)
- Reductors de velocitat (esquenes d'ase, xicana, reducció d'amplada de carrer)
- Elements de protecció: baranes

Totes les dades que s'inclouran a la taula ens seran útils per en la part final del treball veure els costos que comportaria l'aplicació d'aquest treball a la població d'Arbúcies.

### **4.3. Tercera fase: avaluació econòmica**

En aquesta última fase es realitzaran els pressupostos del projecte, un cop s'hagi contactat amb l'ajuntament i sol·licitat un pressupost orientatiu sobre els diners que estarien disposats a destinar a l'aplicació del projecte.

S'agafarà la taula obtinguda sobre les reformes que caldria realitzar per tal de tenir un camí segur a l'hora d'anar a l'escola i es realitzarà un pressupost de cada apartat contactant primerament amb empreses disposades a donar un pressupost de cada millora.

Aquesta part ens servirà per poder respondre a la hipòtesi sobre si el pressupost real d'aquestes empreses s'adapta al pressupost marcat des de l'Ajuntament en el cas que el volgués aplicar.



## 5. DESENVOLUPAMENT DE LA PART PRÀCTICA

### 5.1.Fase d'avaluació social

#### 5.1.1. Enquesta

Com ja s'ha explicat en el disseny de la part pràctica, per obtenir les dades sobre com van a escola els alumnes, s'ha passat una enquesta<sup>14</sup> a l'Escola Vedruna i al CEIP Doctor Carulla, creada mitjançant l'eina de Formularis de Google, i s'han recopilat les dades en una taula d'Excel<sup>15</sup>, tal i com es pot veure seguidament, a partir de la qual s'han elaborat els gràfics corresponents per a una millor anàlisi de les dades.

Marca el curs actual:	Sexe	Com vas a l'escola des de casa al matí?	Com tornes de l'escola a casa?	Qui t'acompanya a l'anar a l'escola?	I a la tornada, qui t'acompanya?
0è Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
0è Primària	Nena	Cotxe	Caminant	Companyys	Tot sol/a
0è Primària	Nena	Cotxe amb altres companyys	Cotxe amb altres companyys	Companyys	Companyys
0è Primària	Nen	Caminant	Caminant	L'àvia	Tot sol/a
0è Primària	Nena	Caminant	Caminant	Tot sol/a	La mare
0è Primària	Nena	Cotxe amb altres companyys	Cotxe	Veïns	La mare
0è Primària	Nena	Caminant	Caminant	Germà/ana	Germà/ana
0è Primària	Nen	Cotxe	Cotxe	La mare	La mare
0è Primària	Nena	Cotxe amb altres companyys	Caminant	La mare	Tot sol/a
0è Primària	Nena	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
0è Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
0è Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
0è Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	La mare
0è Primària	Nen	Cotxe	Caminant	La mare	El pare
3r Primària	Nen	Caminant	Caminant	El pare	El pare
4t Primària	Nen	Cotxe	Cotxe	L'avi	L'avi
4t Primària	Nena	Cotxe	Cotxe	La mare	L'àvia
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	La mare
4t Primària	Nena	Cotxe	Cotxe	El pare	El pare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	El pare	El pare
4t Primària	Nen	Cotxe	Cotxe	La mare	El pare
4t Primària	Nena	Cotxe	Caminant	La mare	El pare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	El pare
4t Primària	Nen	Cotxe	Cotxe	La mare	El pare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nen	Caminant	Cotxe	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	Tot sol/a	Tot sol/a
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Patinet	Patinet	El pare	El pare
4t Primària	Nen	Caminant	Caminant	La mare	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	Tot sol/a	La mare
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	La mare	Tot sol/a
4t Primària	Nena	Caminant	Caminant	La mare	El pare

Taula 1: Mostra d'una part dels resultats de l'enquesta.

#### 5.1.2. Informe sobre Arbúcies


Arbúcies és una població formada per un total de 6.427 habitants segons les dades de l'IDESCAT<sup>16</sup>, de l'any 2017. La seva extensió de superfície és de 86,2km<sup>2</sup> i d'aquest total, trobem el nucli del poble on es trobem dues escoles, l'Escola Vedruna i el CEIP Doctor Carulla, les quals estan distanciades per 400m. A part d'aquestes dues escoles, les quals seran la referència per marcar el recorregut més endavant, trobem una llar d'infants, El Jardinet i per últim l'INS Montsoriu.

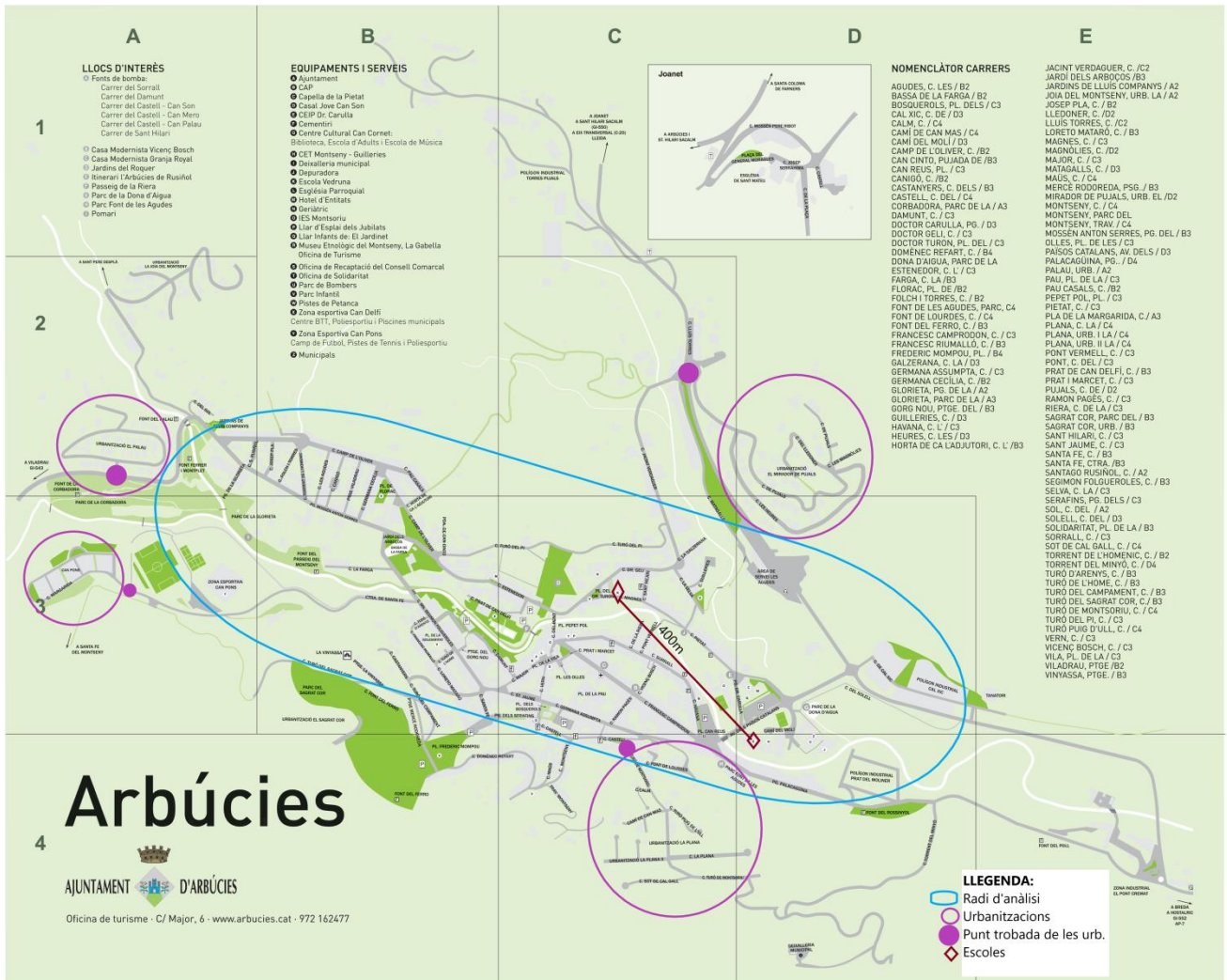
<sup>14</sup> Veure annexos apartat 2.1 on trobem l'enquesta completa.

<sup>15</sup> Veure annexos apartat 2.2 on trobem la taula completa.

<sup>16</sup>"Idescat. Institut d'Estadística de Catalunya. Pàgina principal." <https://www.idescat.cat/>. Consultada el 17 oct.. 2018.

### 5.1.3. Limitació del territori analitzat

A partir del mapa del territori complet de la població d'Arbúcies, concedit per l'ajuntament s'ha definit el radi d'anàlisi dels carrers. Tal i com es pot veure a la llegenda corresponent al mapa, el radi compon els carrers dins el cercle blau. Pel que fa a les urbanitzacions, s'ha encerclat el territori amb un color lila i s'ha plantejat un punt de trobada, marcat amb el punt lila. Per últim, trobem les escoles, marcades amb  determinant la distància que hi ha entre les dues, que és de 400m.<sup>17</sup>



Mapa 1: Limitació del territori analitzat.

<sup>17</sup> Mapa ampliat als annexos apartat 3.1

## 5.2 Fase d'avaluació d'infraestructures

### 5.2.1. Anàlisi dels carrers

Per tal de poder establir un codi de color dels diferents carrers, s'han analitzat tots els aquells que quedaven delimitats dins del radi marcat al mapa, tal i com es pot veure en l'apartat anterior. Apart de les taules de cada carrer, també s'han fet fotos per tal de justificar la informació corresponent anotada de cada carrer.<sup>18</sup> Un exemple d'anàlisi de carrer amb la taula:

TREBALL DE RECERCA "CAMINS SEGURS A L'ESCOLA" DE NÚRIA PLA – I.E.S. MONTSORIU		FULL: 14
<b>NOM CARRER:</b>	Camp de l'Oliver	<b>Nº CARRER:</b> carrer 13
<b>TRAM CARRER:</b>	Des de l'inici (Can Sitra) fins Folch i Torres	<b>Nº TRAM:</b> tram 1
<b>VORERES</b>	<b>DRETA</b>	<b>ESQUERRA</b>
<b>AMPLADA:</b>	2 m	2 m
<b>ESTAT:</b>	Presència de petits obstacles i discontinuïtats del terra als dos costats.	

AVALUACIÓ D'INFRAESTRUCTURES									
		DIFICULTAT DE PAS				RISC DE DANYS PERSONALS			
IDENTIF. DEL PUNT CRÍTIC	DESCRIPCIÓ	TOTALMENT (3)	MOLT (2)	POC (1)	GENS (0)	ATROPELLAMENTS CAIGUDA ALÇADA (3)	ENTREBANCADDES (2)	COPS O XOCOS AMB OBSTACLES (1)	CAP (0)
13.1.a	Presència d'aqueta d'obra elevada.			X			X		
13.1.b	Presència de pedres al voltant d'un arbre.			X			X		
13.1.c	Forat al voltant dels arbres.				X		X		
13.1.d	Existència de pals de telèfon a la vorera dreta restant lloc de pas.		X					X	
13.1.e	Esgraó al final de vorera esquerra.				X				X
13.1.f	No hi ha pas de vianants per creuar el carrer Folch i Torres				X	X			
<b>TOTAL:</b>			1	2		1	3	1	

<sup>18</sup> Veure annexos apartat 1 on es troben totes les taules de cada carrer junt amb les fotos que verifiquen la informació.

**OBSERVACIONS:**

Adequar l'arqueta per tal que no sobresurti.

Adequar els forats del voltant dels arbres, posant-hi capa de cautxú al mateix nivell que la vorera.

Els passos de vianants només estan senyalitzats com banda rugosa però falta senyal de pas de vianants.

Adequar final vorera esquerra fent-hi petita rampa.

Pintar pas de vianants al carrer Folch i Torres.

A cada taula, s'ha mirat el carrer i tot tipus de irregularitat s'ha anotat com a punt crític i classificat la dificultat de pas i el risc de dany que aquest provocava. A la part d'observacions s'ha anotat la reforma a fer, per calcular el cost, al següent apartat.

Seguit de cada taula, s'ha fotografiat cada punt crític que s'ha determinat per tal de demostrar la veracitat de la informació anotada. En el cas dels punts crítics de la taula adjuntada anteriorment, les fotos són:



Imatge 4: forat d'arbre amb necessitat d'adequació.



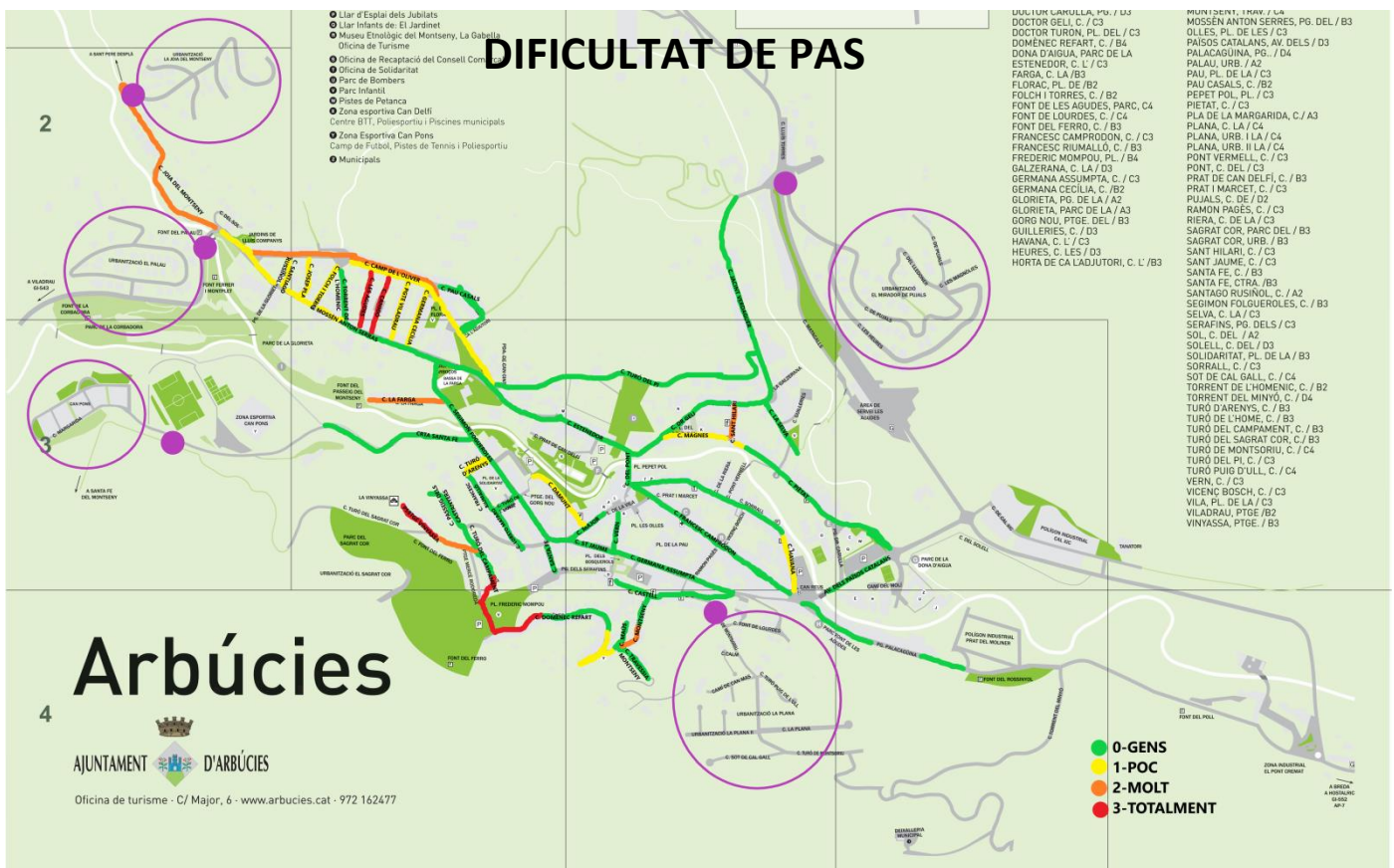
Imatge 5: esgló al final de la vorera esquerra invisible.

## 5.2.2. Disseny del recorregut

Tal i com es va especificar en el disseny, un cop s'ha analitzat cada carrer i fet les fotos corresponents, per tal de poder elaborar el recorregut adequat, s'ha fet un mapa exclusiu de la dificultat de pas, i un altre de només el risc de dany, conceptes definits als fonaments teòrics.

El primer mapa, el de la dificultat de pas, ha estat elaborat mirant el gràfic<sup>19</sup> que ha sortit arrel de la taula<sup>20</sup> on s'ha registrat els punts crítics respecte la dificultat de pas pertinents de cada carrer.<sup>21</sup>

Tal i com podem veure al mapa, els carrers que s'han marcat de color verd són aquells on no hi ha punts de dificultat de pas, els grocs hi ha poca dificultat de pas, és a dir, es pot passar amb suficient facilitat, a diferència del taronja, que s'han marcat els carrers on hi havia molta dificultat de pas ja sigui per l'existència de petites barreres arquitectòniques i per últim els que estan de color vermell és on no hi ha cap forma de poder passar i que per tant, s'hi ha de fer una reforma.



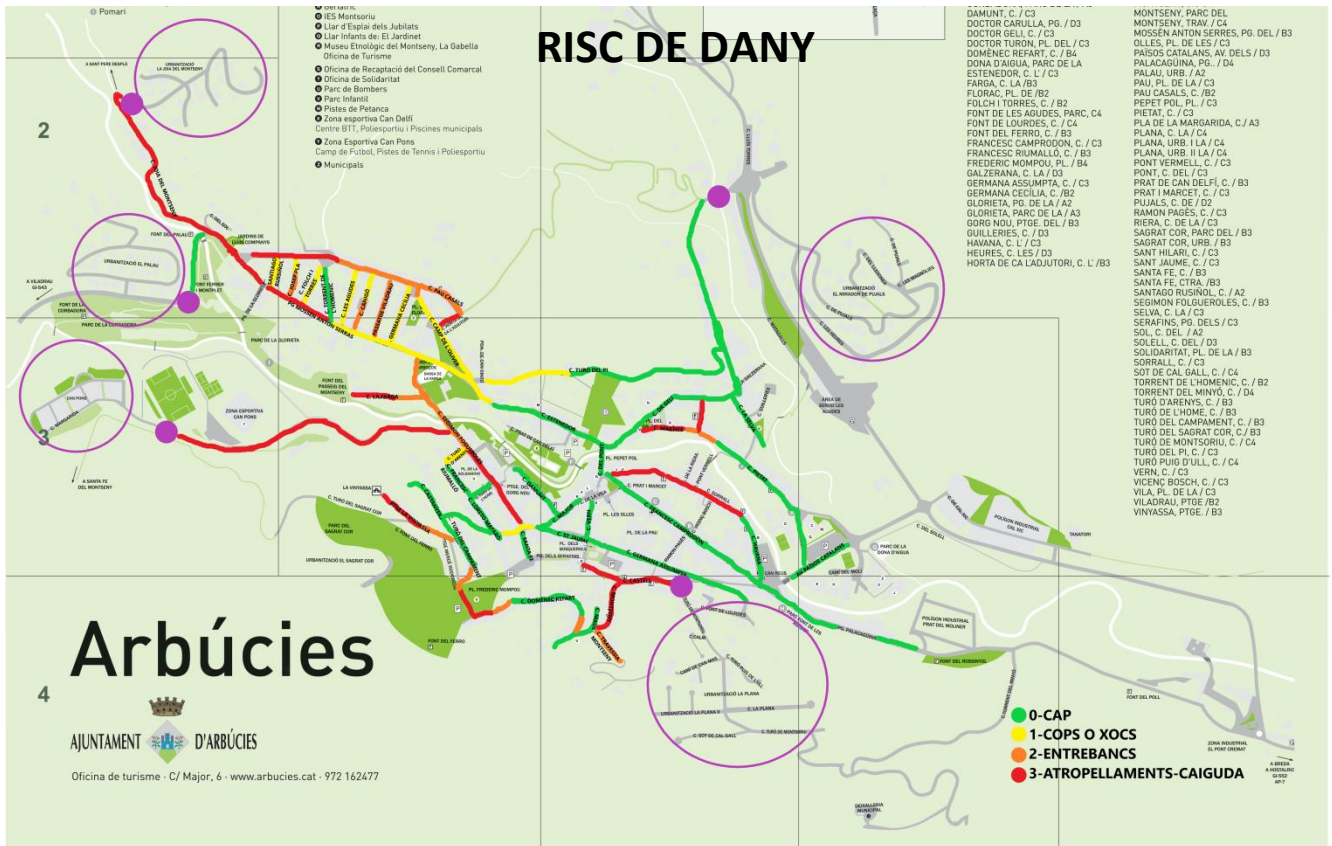
Mapa 2: Dificultat de pas dels carrers

<sup>19</sup> Gràfic 3 de l'apartat 6.2 dels resultats.

<sup>20</sup> Veure taula d'avaluació de dificultat de pas de cada carrer als annexos.

<sup>21</sup> Mapa ampliat als annexos apartat 3.2

La segona part ha sigut el mateix procés que la primera, però el mapa ha estat elaborat segons el gràfic<sup>22</sup> obtingut de la taula<sup>23</sup> d'avaluació del risc de dany.<sup>24</sup> Els criteris utilitzats per marcar el mapa han estat els mateixos que la dificultat de pas, amb la diferència que el color verd representa els carrers on no hi ha cap risc de dany, i el vermell on és intransitable degut a l'alt risc que té el vianant de patir un dany.



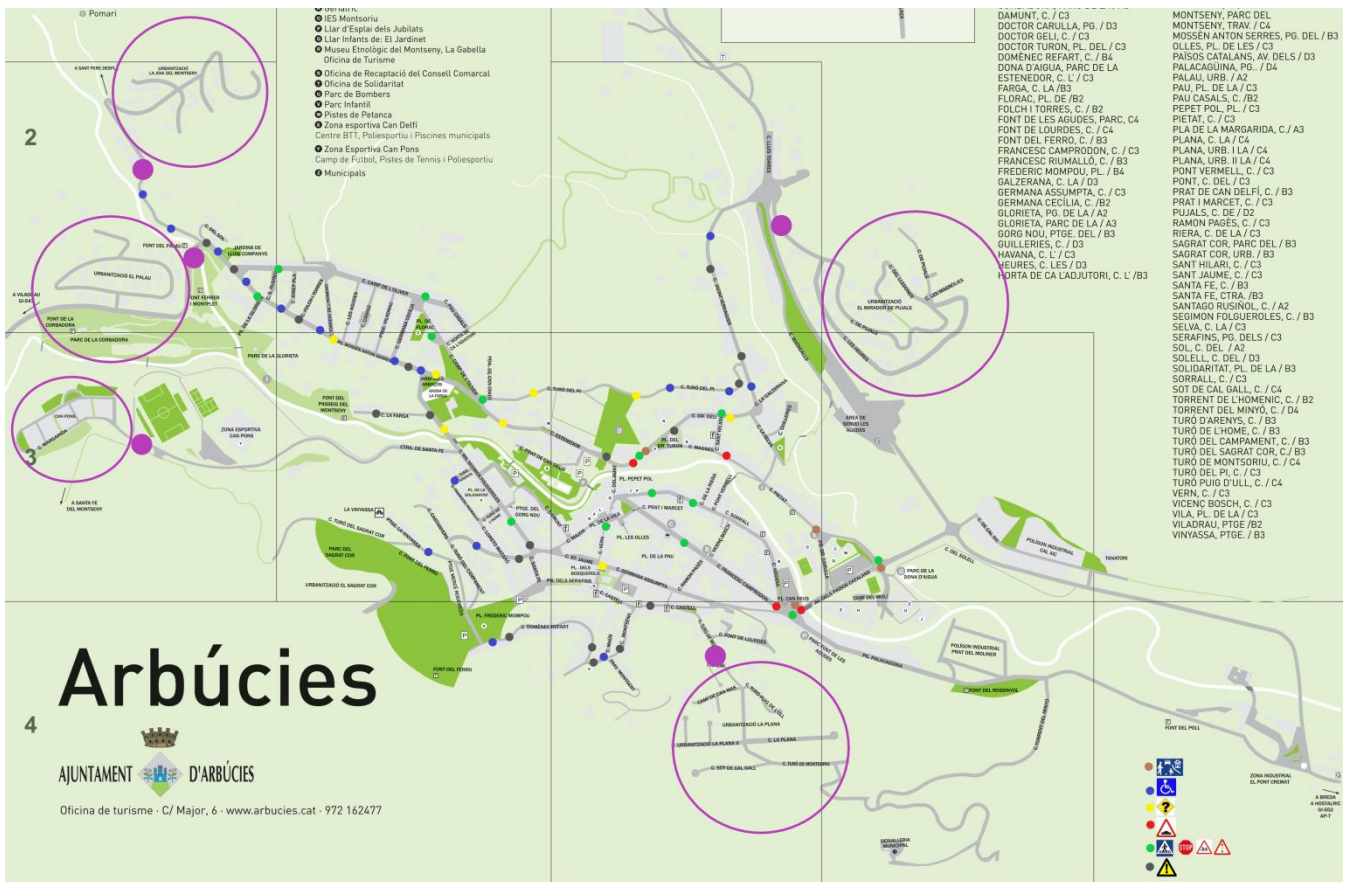
Mapa 3: Risc de dany dels carrers

<sup>22</sup> Gràfic 4 de l'apartat 6.2 dels resultats.

<sup>23</sup> Taula d'avaluació del risc de dany de cada carrer als annexos.

<sup>24</sup> Mapa ampliat als annexos apartat 3.3

Seguit d'aquest mapa, se n'ha elaborat un altre en el qual s'ha marcat segons es pot veure a la llegenda les diferents senyalitzacions que s'han trobat a cada carrer, o si era el cas, que en faltessin i els llocs on s'han trobat barreres arquitectòniques.<sup>25</sup>



Mapa 4: Localització o falta de senyals i barreres arquitectòniques.

Un exemple és el carrer Pg. Mossèn Anton Serres, on es poden trobar diferents senyalitzacions vials com per exemple la de l'existència d'un pas de vianants.



Imatge 6: senyal d'existència d'un pas de vianants, fet marcat al mapa

<sup>25</sup> Mapa ampliat als annexos apartat 3.4

### 5.3.Fase d'avaluació econòmica de les reformes

Aquesta fase ha consistit en elaborar una taula<sup>26</sup> pertinent a cada carrer on s'ha identificat cada punt crític, s'ha fet una descripció de cada reforma i finalment s'ha calculat el cost parcial a partir del cost unitari, per finalment tenir l'import estimat de cada reforma del punt crític. El pressupost s'ha elaborat a partir de preus obtinguts a partir pressupostos reals facilitats per una empresa constructora de Girona, i els pressupostos de l'empresa de senyalització Girod.

El pas final ha estat la suma de totes les reformes exclusives per a aquell carrer, que juntament amb la suma dels altres carrers, s'ha calculat el cost total de les reformes, que s'ha indicat al final de totes les taules.

A la pàgina següent s'adjunta la taula del cost de les reformes dels punts crítics que trobem al carrer Camp de l'Oliver, l'exemple mateix que hi ha a les altres fases.

Després d'haver elaborat el mapa amb el recorregut segur, s'ha calculat el cost de senyalitzar-lo.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Veure taula general del pressupost de les reformes als annexos apartat 4

<sup>27</sup> Veure apartat 6.4 dels resultats



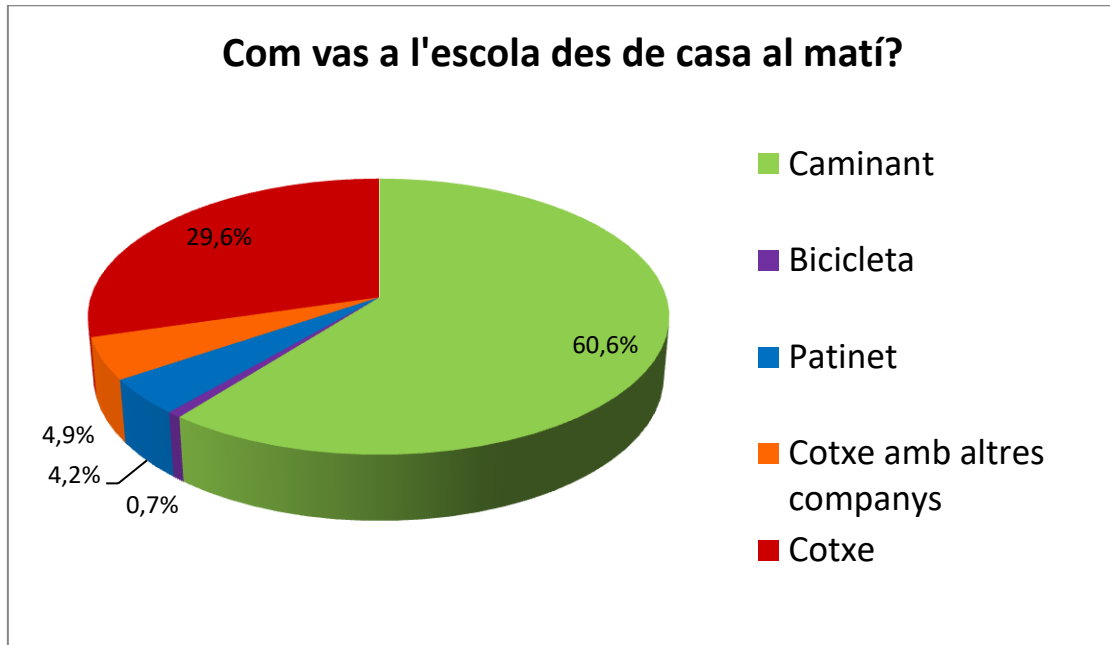
**TREBALL DE RECERCA "CAMINS SEGURS A L'ESCOLA" DE NÚRIA PLA – I.E.S. MONTSORIU**
**PRESSUPOST DE LES MILLORES PROPOSADES**

CARRER	ID.	DESCRIPCIÓ	UA	UNITATS	PREU/UNITAT	COST PARCIAL	IMPORT ESTIMAT
Camp de l'Oliver	13.1.a	<b>Modificar arqueta actual per tal de soterrar-la i deixar tapa a nivell de carrer</b>					<b>303,05 €</b>
		Ma d'obra d'oficial 1a	h	5,00	24,00 €	120,00 €	
		Ma d'obra de manobre	h	5,00	20,06 €	100,30 €	
		Martell picador	h	5,00	4,72 €	23,60 €	
		Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/P/20	MI	0,50	61,59 €	30,80 €	
		Tapa de xapa metàl·lica 300 x 500 mm	u	1,00	28,35 €	28,35 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>303,05 €</b>
	13.1.c	<b>Instal·lar paviments de cautxú als escocells per tapar el forat al voltant de l'arbre</b>					<b>5.813,60 €</b>
		Capa de grava de 10 cm	u	86,00	2,50 €	215,00 €	
		Paviment de cautxú a mida de l'escocell	u	86,00	65,10 €	5.598,60 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>5.813,60 €</b>
	13.1.f	<b>Pintar pas de vianants al carrer Folch i Torres</b>					<b>92,70 €</b>
		Pintat sobre paviment de faixa transversal continua de 40 centímetres, amb pintura reflectora i microesferes de vidre, amb màquina d'accionament manual	MI	30,00	3,09 €	92,70 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>92,70 €</b>
	13.1.f	<b>Senyalitzar el pas de vianants a pintar al carrer Folch i Torres</b>					<b>278,46 €</b>
		Placa informativa de 40x40 cm amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat.	u	2,00	45,15 €	90,30 €	
		Suport d'alumini estriat de diam. 60 mm i 3,80 d'alçada, inclòs tap superior.	u	2,00	66,74 €	133,48 €	
		Muntatge complet de senyal incloses abraçaderes, accessoris i mà d'obra	u	2,00	27,34 €	54,68 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>278,46 €</b>
	13.2.c	<b>Reparar paviment trencat de la vorera</b>					<b>32,99 €</b>
		Reparació de paviment de panot 30x30x4 cm, classe 1a, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:4, en obres de reparació.	M2	1,00	32,99 €	32,99 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>32,99 €</b>
	13.2.d	<b>Pintar pas de vianants al carrer a la rotonda amb Germana Cecília i Pau Casals</b>					<b>278,10 €</b>
		Pintat sobre paviment de faixa transversal continua de 40 centímetres, amb pintura reflectora i microesferes de vidre, amb màquina d'accionament manual	MI	90,00	3,09 €	278,10 €	
		<b>TOTAL</b>					<b>278,10 €</b>
	13.2.d	<b>Senyalitzar el pas de vianants a pintar a la rotonda amb Germana Cecília i Pau Casals</b>					<b>835,38 €</b>
		Placa informativa de 40x40 cm amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat.	u	6,00	45,15 €	270,90 €	
	Suport d'alumini estriat de diam. 60 mm i 3,80 d'alçada, inclòs tap superior.	u	6,00	66,74 €	400,44 €		
	Muntatge complet de senyal incloses abraçaderes, accessoris i mà d'obra	u	6,00	27,34 €	164,04 €		
	<b>TOTAL</b>					<b>835,38 €</b>	
13.3.e	<b>Reparació del perfil de la vorera que toca la part ajardinada</b>					<b>72,06 €</b>	
	Formació de paviment de formigó HA-20/B/20/IIa de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm abocat des de camió en un gruix de 20cm. estesa i vibratge manual, acabat raspallat fi.	M2	2,00	22,65 €	45,30 €		
	Formació de paviment de panot vermell estriat de 30x30x4cm. classe 1A, tipus 2 de 9 pastilles, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:8 elaborat a l'obra amb fongonera de 165 L i beurada de ciment portland.	M2	2,00	13,38 €	26,76 €		
	<b>TOTAL</b>					<b>72,06 €</b>	
13.3.g	<b>Pintar pas de vianants a l'entrada del carrer seguint vorera de Passeig Mossèn Anton Serres</b>					<b>185,40 €</b>	
	Pintat sobre paviment de faixa transversal continua de 40 centímetres, amb pintura reflectora i microesferes de vidre, amb màquina d'accionament manual	MI	60,00	3,09 €	185,40 €		
	<b>TOTAL</b>					<b>185,40 €</b>	
13.3.g	<b>Senyalitzar el pas de vianants a pintar a l'entrada del carrer</b>					<b>278,46 €</b>	
	Placa informativa de 40x40 cm amb làmina reflectora de nivell 1 d'intensitat.	u	2,00	45,15 €	90,30 €		
	Suport d'alumini estriat de diam. 60 mm i 3,80 d'alçada, inclòs tap superior.	u	2,00	66,74 €	133,48 €		
	Muntatge complet de senyal incloses abraçaderes, accessoris i mà d'obra	u	2,00	27,34 €	54,68 €		
	<b>TOTAL</b>					<b>278,46 €</b>	
<b>TOTAL PRESSUPOST MILLORES DE VORERES, BARANES I SENYALITZACIÓ</b>							<b>8.170,20 €</b>

## 6. RESULTATS

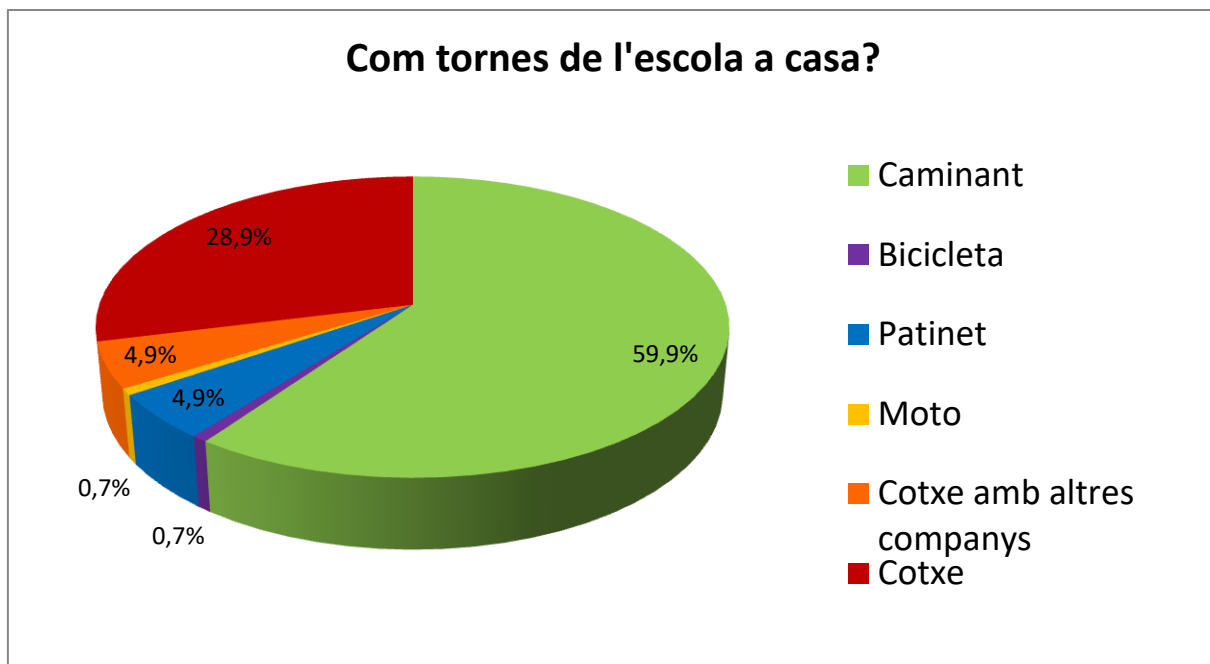
### 6.1. Avaluació social

Com ja s'ha esmentat en l'apartat anterior, els resultats obtinguts de les enquestes passades al CEIP Doctor Carulla i l'Escola Vedruna, s'han reflectit en forma de gràfics de dades.



Gràfic 1: Gràfic sobre la mobilitat a l'hora d'anar a l'escola

El gràfic 1, mostra el mitjà utilitzat per anar a l'escola. En aquest cas, hi ha un clar percentatge predominant de persones que van caminant cap als centres escolars, específicament un 60,6%, precedit per un 29,6% que utilitzen el cotxe com a mitjà per arribar-hi. Respecte les altres categories, un 4,9% d'alumnes comparteixen cotxe amb altres companys, un 4,2% fan ús del patinet i per últim simplement un 0,7% hi van amb bicicleta.



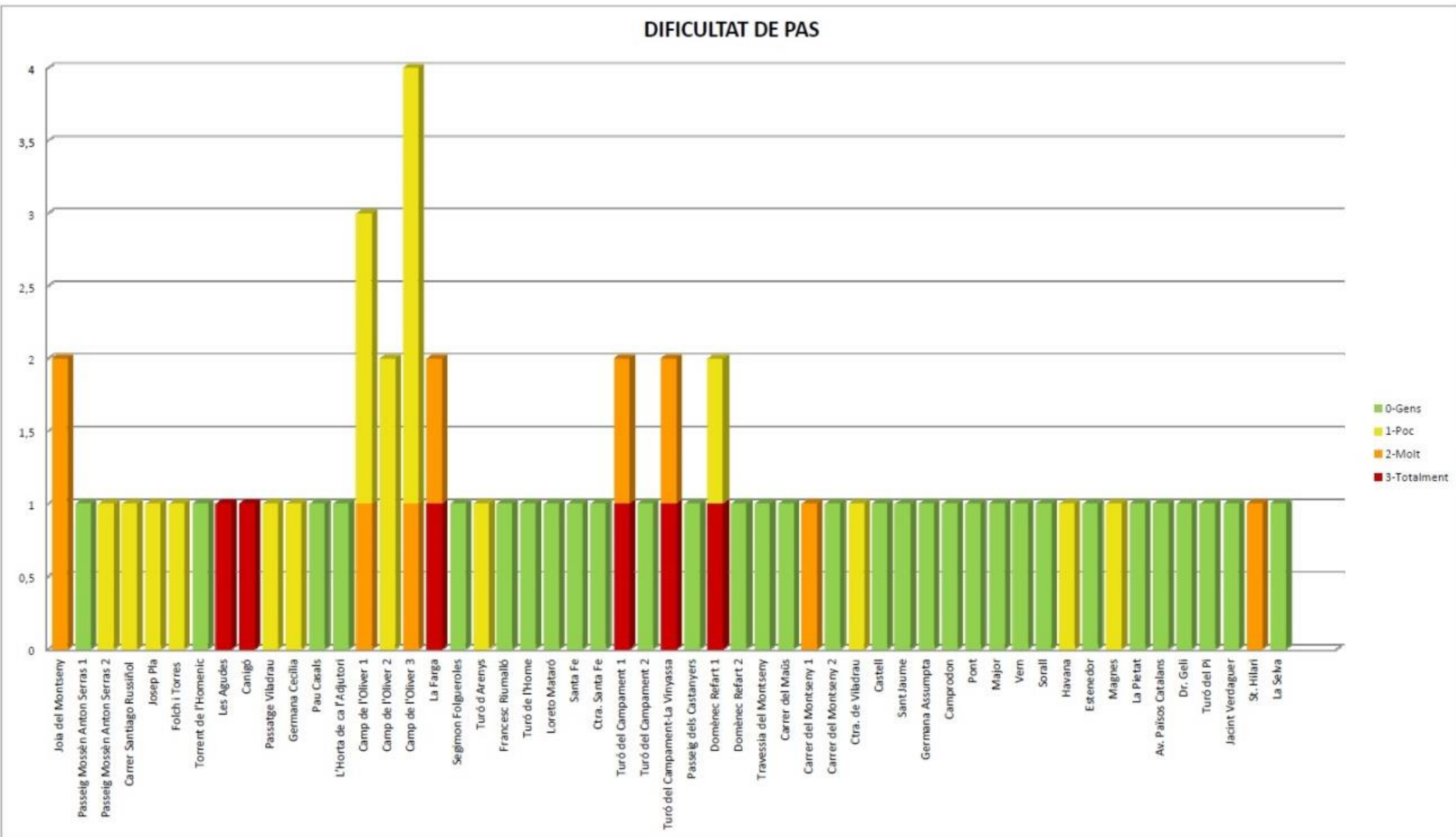
Gràfic 2: Gràfic sobre la mobilitat a l'hora de tornar de l'escola.

Respecte el gràfic 2, mostra el cas contrari, és a dir, el mitjà utilitzat per arribar als centres. Altrament, com ja hem pogut veure amb el gràfic 1, hi ha una majoria d'alumnes que retornen dels centres caminant, un 59,9% del total, però el percentatge és menor que l'altre gràfic, i per contra, augmenta el percentatge dels alumnes que van amb cotxe, amb un 28,9%.

## 6.2.Avaluació de les infraestructures

A partir de les taules obtingudes a l'apartat 5.2, d'anàlisi dels carrers, s'han elaborat els gràfics pertinents amb la informació. S'ha elaborat un gràfic segons la dificultat de pas de cada carrer, i un altre segons el risc de dany, tal i com es pot veure a les dues pàgines següents.

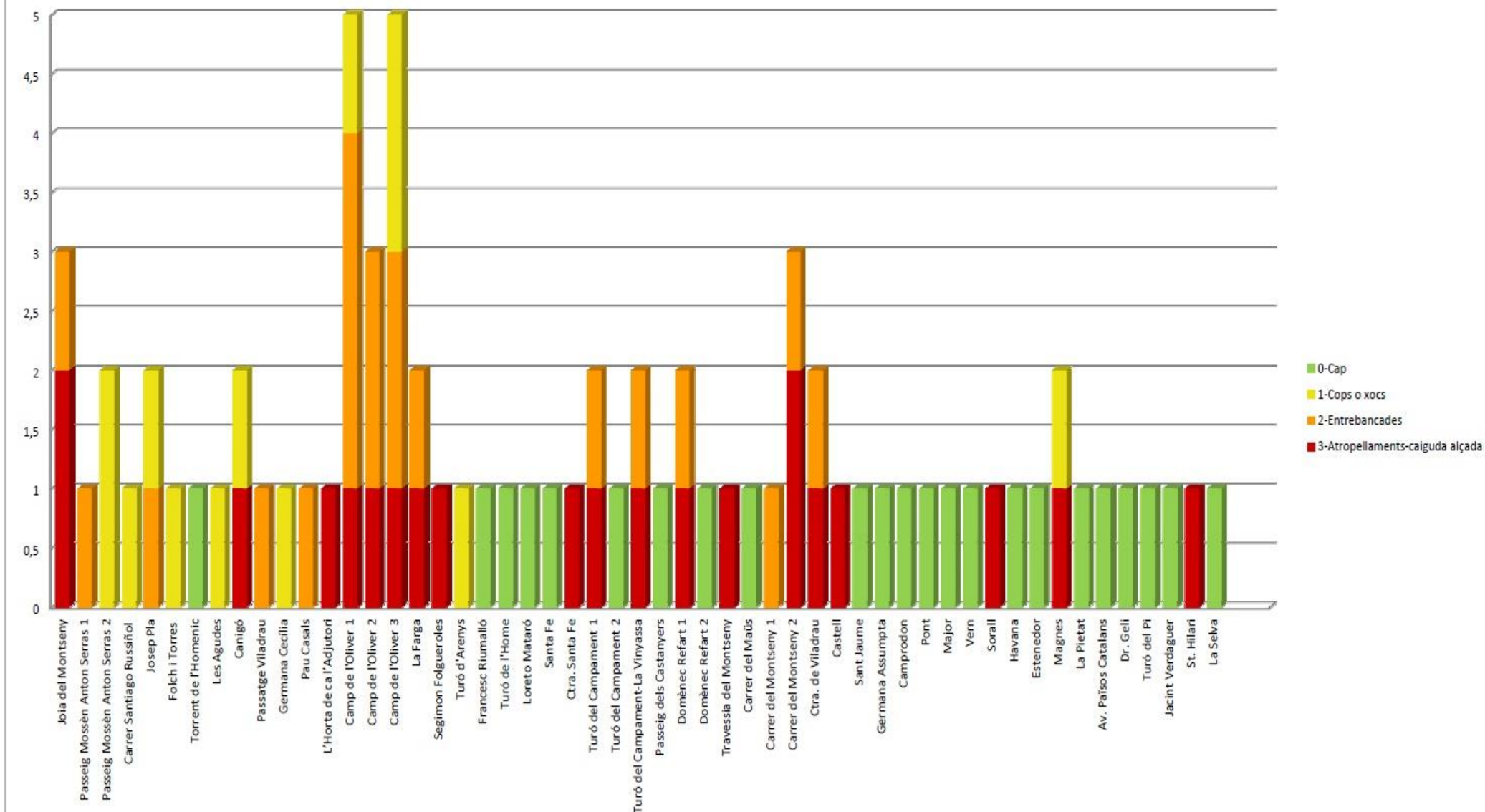
El primer gràfic, el gràfic 3, mostra els punts i el grau de dificultat de pas que es troba a cada carrer. Com a color predominant trobem el verd, per tant, la major part dels carrers de la població d'Arbúcies són transitables i no és necessari cap tipus d'intervenció. Tot i així, hi ha carrers que estan classificats en dos grups, fet que implica una focalització en aquests a l'hora de fer les construccions i reformes, com és el cas del carrer Domènec Refart. Per altra banda ens mostra que del total de carrers analitzats, només sis d'ells tenen una dificultat de pas total, fet que implica una intervenció imminent.



Gràfic 3: Gràfic sobre la dificultat de pas de cada carrer.

L'altre gràfic obtingut, és el gràfic 4, que tal i com es pot veure a la pàgina següent, mostra els punts de cada carrer analitzat, amb risc de dany. Altrament, se'ns presenten la majoria de carrers sense cap punt crític que pugui causar un dany, que són tots aquells pintats en verd, però contràriament, dos carrers tenen una gran quantitat de punts crítics amb variació del grau de perill com és el cas del carrer Camp de l'Oliver. Molts carrers estan marcats com a groc, això significa que hi ha risc de cops o xocs a causa de l'existència d'elements que obstaculitzen el pas.

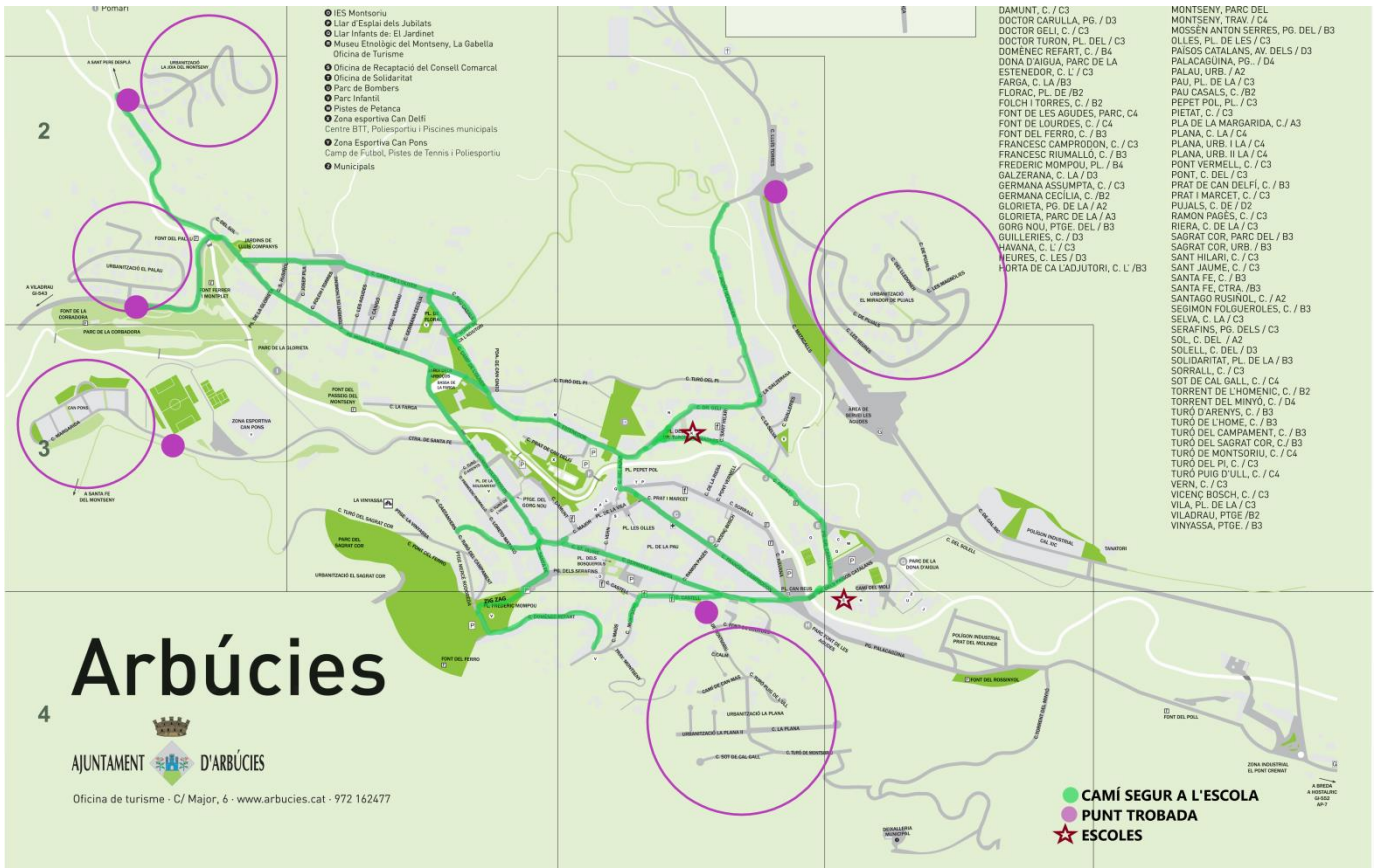
## RISC DE DANYS



Gràfic 4: Gràfic sobre el risc de dany de pas de cada carrer.

### 6.3. Disseny del recorregut

Una vegada s'ha elaborat el mapa de la dificultat de pas i del risc de dany, s'ha dissenyat i definit el recorregut segur cap a l'escola. És aquell camí que, mitjançant la seva senyalització, els alumnes podran arribar als centres de manera segura. Cal destacar que molts dels carrers que es troben marcats com a camí segur, seria un cop s'haguessin fet les reformes pertinents que trobem a la taula<sup>28</sup> de l'apartat 5.3 amb la fase d'avaluació econòmica de les reformes.



Mapa 4: Recorregut segur a l'escola.

A part del recorregut, s'ha dissenyat el dibuix que es farà servir per a marcar el recorregut, que en aquest cas seran petjades de color verd, les quals marcaran la ruta segura a l'escola.



<sup>28</sup> Veure taula apartat 5.3

#### 6.4. Càlcul del cost econòmic de la senyalització del camí segur

Tal i com es pot veure a la foto adjuntada, el cost total que s'ha trobat després de calcular les diferents senyalitzacions necessàries per indicar el camí segur a l'escola, és d'un total de 4.675€ i pel que fa al pressupost total del conjunt de reformes, suma 61.251,89€.<sup>29</sup>

**TREBALL DE RECERCA "CAMINS SEGURS A L'ESCOLA" DE NÚRIA PLA – I.E.S. MONTSORIU**  
**PRESSUPOST DE LA SENYALITZACIÓ DELS CAMINS SEGURS**

DESCRIPCIÓ	UA	PREU/UNITAT	UNITATS	COST PARCIAL	IMPORT ESTIMAT
<b>Senyalització horitzontal: Pintar petjades de color verd al terra indicant el camí</b>					<b>2.450,00 €</b>
Pintat sobre paviment de petjades cada 1 m, amb pintura reflectora amb màquina d'accionament manual a partir de plantilla.	MI	0,50 €	4.900,00	2.450,00 €	
<b>Senyalització vertical: postes amb banderola informativa</b>					<b>2.225,00 €</b>
Subministre de placa banderola de 180x390 mm, amb vinil d'impressió digital a tot color i amb cargoleria inclosa	u	44,50 €	50,00	2.225,00 €	
<b>TOTAL PRESSUPOST DE LA SENYALITZACIÓ DE CAMINS SEGURS A L'ESCOLA</b>					<b>4.675,00 €</b>

**TOTAL PRESSUPOST MILLORES DE VORERES, BARANES I SENYALITZACIÓ** **61.251,89 €**

<sup>29</sup> Veure taula sencera del càlcul dels costos a l'annex, l'apartat



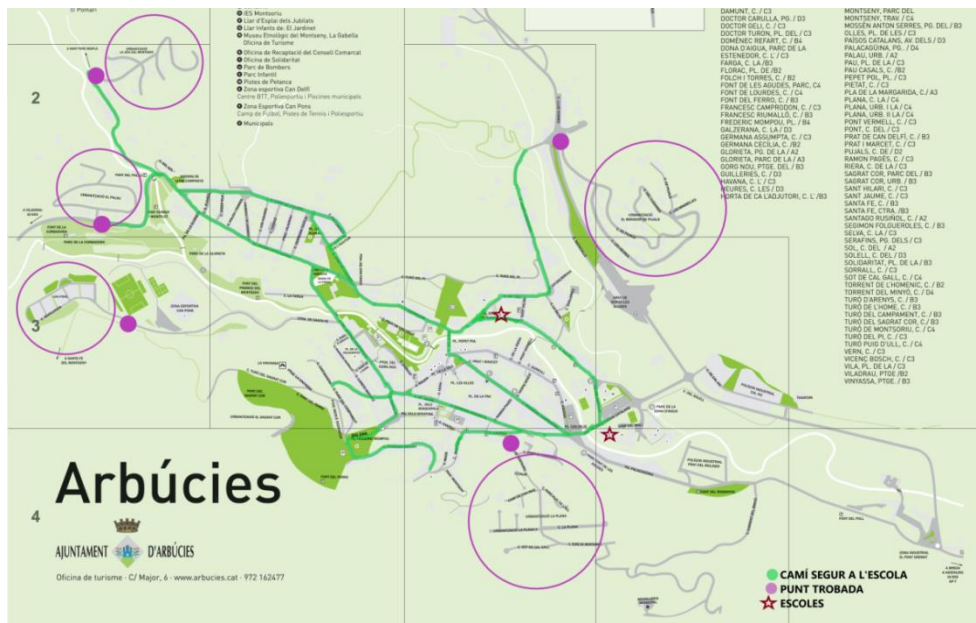
## 7.CONCLUSIONS

Per tal de poder exposar les conclusions extretes a partir dels resultats obtinguts, i explicats a l'apartat anterior, cal recordar que el treball consta de dues hipòtesis, ambdues lligades amb l'objectiu principal del treball que és aconseguir el projecte d'un camí segur cap a l'escola.

La primera hipòtesi plantejada era la següent: **els alumnes dels centres de primària Doctor Carulla i Escola Vedrú utilitzen els vehicles per anar i tornar de les escoles.** A partir de les enquestes realitzades als nens, s'ha pogut saber que un 29,6% es dirigeixen a l'escola amb cotxe, i un 61,3% ho fan caminant. Per contra, a l'hora de tornar cap a casa, un 28,9% utilitzen el cotxe i un 60,6% va caminant. Així doncs, podem afirmar que la hipòtesi plantejada queda rebutjada, ja que els resultats obtinguts n'afirmen tot el contrari.

La segona hipòtesi exposada era: **el pressupost de l'Ajuntament d'Arbúcies destinat al projecte, un total de 10.000€ és suficient per les reformes a realitzar.** Aquesta hipòtesi queda parcialment refutada i verificada, ja que el cost econòmic obtingut de totes les reformes és de 61.252€ , quantitat que sobrepassa el màxim marcat per l'ajuntament, però aquest, en cas d'aplicació està en total disposició de determinar les reformes a realitzar dividint-les en etapes durant diferents anys, i en aquest cas, el pressupost sí que seria suficient.

A partir de l'estudi de cada carrer segons els danys i riscos que hi havia i que formaven els punts crítics que han servit per determinar la "ruta verda", és a dir, el camí apte per als vianants caminar amb total seguretat, ja que són aquelles vies on no hi havia danys ni riscos des de l'inici i també aquelles on s'han realitzat les reformes necessàries i així complir l'objectiu del treball. El camí segur obtingut és el que podem veure determinat de color verd al mapa adjuntat seguidament.



Mapa 4: Recorregut segur a l'escola final.

Amb tot això podem formular la conclusió que a la població d'Arbúcies seria viable la creació del projecte "camí segur a l'escola" ja que una majoria d'alumnes es desplacen caminant cap als centres escolars, per tant hi ha d'haver seguretat en les vies i també perquè encara que el pressupost total de les reformes excedeixi el màxim imposat per l'Ajuntament, el pressupost que aquest proposa, és solvent per la realització de les reformes determinades com a primordials, com el cas dels passos de vianants i les senyalitzacions adequades.

Per això, podem afirmar que aquesta recerca ha realitzat el primer pas en l'estudi d'implantació del projecte, ja que s'ha complert l'objectiu d'aconseguir la "ruta verda" per la qual desplaçar-se els vianants i sobre tot sempre sense perdre l'objectiu de convertir la població d'Arbúcies en un poble més sostenible.

## 8.BIBLIOGRAFIA

(1997). Manual de conducción permiso B. . Editorial Tráfico Vial.

Barcelona, A. d. (2014). Consultat el 19 / 02 / 2018, a

<http://ajuntament.barcelona.cat/educacio/ca/camins-escolars>

Barcelona, D. d. (20 / 10 / 2016). *Camins escolars*. Consultat el 13 / 04 / 2018, a

<http://www.diba.cat/es/web/entorn-urba-i-salut/camins-escolars>

Catalunya, G. d. (sense data). *Portal jurídic- Decert 135/1995*. Consultat el 5 / 04 / 2018, a

[http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur\\_ocults/pjur\\_resultats\\_fitxa/?documentId=111610&action=fitxa](http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=111610&action=fitxa)

Catalunya, G. d. (sense data). *Servei Català de Trànsit*. Consultat el 24 / 02 / 2018, a

[http://transit.gencat.cat/ca/seguretat\\_viaria/publicacions/dossiers\\_tecnicos/](http://transit.gencat.cat/ca/seguretat_viaria/publicacions/dossiers_tecnicos/)

Cirera, A. (11 / 06 / 2009). *Les barreres arquitectòniques són un gran problema pels*

*discapacitats*. Consultat el 5 / 4 / 2018, a <https://es.slideshare.net/albacirera/les-barreres-arquitectoniques-sn-un-gran-problema-pels-discapacitats>.

Colorado, d. o. (2018). *Colorado Safe Routes to School Projects*. Consultat el 28 / 3 / 2018, a

<https://www.codot.gov/programs/bikeped/safe-routes/funding-evaluation/funded-co-projects.html>

Empresa, S. V. (30 / 06 / 2013). *Definición Seguridad Vial*. Consultat el 5 / 04 / 2018, a

<https://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/actualidad/noticias/definicion-seguridad-vial.jsp>.

Escolaprojectebcn. (12 / 11 / 2014). *La Creació Del Camí Escolar De L'Escola Projecte*. Recollit

de [www.youtube.com/watch?v=55V4WHVB-L4&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=55V4WHVB-L4&feature=youtu.be).

IDESCAT. (26 / 09 / 2017). *Accidents de trànsit amb víctimes*. . Consultat el 3 / 04 / 2018, a

<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=597>

Massachusetts., C. o. (2018). *Mass in motion*. Consultat el 04 / 03 / 2018, a

<http://www.mass.gov/eohhs/gov/departments/dph/programs/community-health/mim-spanish/community-sp/strategies/safe-routes-to-school-sp.html>

Sacalm, A. d. (2016). *Propostes camí segur- Sant Hilari Sacalm*. Consultat el 10 / 02 / 2018, a

[http://www.santhilari.cat/files/pdf/participacio\\_ciudadana/cami\\_segur/Llistat\\_propostes\\_cam\\_segur.pdf](http://www.santhilari.cat/files/pdf/participacio_ciudadana/cami_segur/Llistat_propostes_cam_segur.pdf).

*Són prou segurs els camins escolars?* (15 / 09 / 2017). Consultat el 14 / 02 / 2018, a

[https://criatures.ara.cat/escola/Son-prou-segurs-camins-escolars\\_0\\_1870013095.html](https://criatures.ara.cat/escola/Son-prou-segurs-camins-escolars_0_1870013095.html)

Tráfico, D. G. (30 / 06 / 2013). *Plan Tipo Seguridad Vial Urbana 2007 - DGT*. Consultat el 17 / 02

/ 2018, a [http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/politicas-viales/urbanos/doc/tipo\\_sv\\_urbana002.pdf](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/politicas-viales/urbanos/doc/tipo_sv_urbana002.pdf).

Tráfico, D. G. (sense data). *Planificación en el ámbito urbano, el “plan tipo de seguridad vial urbano”*. Consultat el 17 / 02 / 2018, a <http://www.dgt.es/Galerias/la-dgt/empleo-publico/oposiciones/doc/2014/TEMA-1.11.docx>.

## **9. AGRAÏMENTS**

L'autora del treball agraeix a l'Ajuntament d'Arbúcies la seva col·laboració en el treball a l'hora de proporcionar les dades necessàries per poder emprendre la recerca.

Als centres escolars Vedruna i Doctor Carulla per la seva disponibilitat per poder realitzar les enquestes als estudiants.

Al meu pare, Josep Pla, per haver-me guiat durant el procés en aquells moments de no saber per on continuar, i per haver estat sempre disposat a ajudar-me a l'hora d'analitzar els treballs. I a la meua mare, que juntament amb el meu pare, m'han donat el suport moral.

Finalment, agrair al tutor de recerca Antoni Torres, per l'ajuda i entrega en el guiatge durant tot el procés de creació i desenvolupament del treball, i la seva total disponibilitat en tot moment.

## 10.ANNEXOS

A continuació s'adjunta el document on es poden veure totes les taules d'anàlisi de cada carrer i les fotos que justifiquen les dades; l'enquesta i els resultats obtinguts; els diferents mapes que es troben al llarg del treball ampliat; i per últim la taula del càlcul dels costos totals de les reformes.

[https://drive.google.com/open?id=1RxynxkyVf4ZKM38BRXC2KIHTO\\_n52FsT](https://drive.google.com/open?id=1RxynxkyVf4ZKM38BRXC2KIHTO_n52FsT)

