
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Vila Raurell, Martí; Cebollada Frontera, Àngel, dir. Construint ciutats sostenibles: Estratègies de disseny per promoure la Mobilitat Activa. 2024. 13 pag. (Grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/308147>

under the terms of the  license

Construint ciutats sostenibles: Estratègies de disseny per promoure la Mobilitat Activa

Martí Vila Raurell

Resum— Actualment, el sector de la mobilitat està canviant cap a un model més sostenible, la gran crisi de materials i de recursos juntament amb l'impacte que està tenint la petjada de carboni, ens obliga a canviar el model de desplaçament de les persones, i adaptar-nos a una nova realitat. En aquests últimes dècades, s'han potenciat noves formes de transport (autobús, tren, metro, etc.) per poder desplaçar a un grup de persones en conjunt per poder reduir els gasos contaminants, però se'n pot anar més lluny, la mobilitat activa. La mobilitat activa és el desplaçament que fan les persones amb el seu propi cos, és a dir, quan les persones es mobilitzen a peu, en bici o patinet. A partir d'aquest punt, s'ha intentat potenciar perquè sigui la mobilitat pionera de les futures ciutats. La mobilitat activa té aspectes positius com la reducció de la contaminació (acústica, gasos contaminants), o l'aportació d'una vida més saludable per a les persones, però és tan fàcil aplicar-la com sembla? Aplicar aquesta nova mobilitat a les ciutats existents implica un gran canvi en la reestructuració dels carrers i dels habitatges. El present article té per objectiu analitzar l'estructura de la ciutat de Granollers i veurem si la mobilitat activa hi està present i si s'aplica de manera inclusiva per a tots els habitants, potenciant així la ciutat cap a un model més sostenible.

Paraules clau—Mobilitat sostenible, Mobilitat urbana, Mobilitat Activa, Transformació urbana, Ciutat dels 15 minuts, Espai públic, Disseny inclusiu, Densitat urbana, Eficiència urbanística.

Abstract— Currently, the mobility sector is changing towards a more sustainable model, the great crisis of materials and resources together with the impact that the carbon footprint is having, forces us to change the model of people's displacement, and adapt to a new reality. In recent decades, new forms of transport have been promoted (bus, train, subway, etc.) to be able to move a group of people as a whole in order to reduce polluting gases, but it is possible to go further, the active mobility. Active mobility is the movement that people make with their own bodies, that is, when people move on foot, by bike or scooter. From this point on, efforts have been made to promote it so that it is the pioneering mobility of future cities. Active mobility has positive aspects such as the reduction of pollution (acoustics, polluting gases), or the provision of a healthier life for people, but is it as easy to apply as it seems? Applying this new mobility to existing cities implies a major change in the restructuring of streets and homes. The aim of this article is to analyze the structure of the city of Granollers and we will see if active mobility is present and if it is applied in an inclusive way for all the inhabitants, thus promoting the city towards a more sustainable model.

Index Terms—Sustainable mobility, Urban mobility, Active mobility, Urban transformation, City of 15 minutes, Public space, Inclusive design, Urban density, Urban efficiency.



1. INTRODUCCIÓ

1.1 Inicis de la mobilitat

L A mobilitat ha anat evolucionant al llarg dels anys. L'ésser humà, per poder sobreviure, s'ha hagut de desplaçar i adaptar-se al seu entorn per poder progressar, i això ha sigut possible, per gran part, per la mobilitat. Des d'un inici, la mobilitat ha conviscut amb l'ésser humà, i aquest ha trobat diferents formes de desplaçar-se al llarg dels temps. En els inicis els desplaçaments eren majoritàriament a peu, més endavant es feien servir animals, fins a arribar el moment de la invenció del carro, on va obrir un món de possibilitats en la mobilitat. Finalment, a finals del s. XIX va arribar el motor d'explosió, un

descobriments que va transformar la indústria del transport, que va permetre la creació de vehicles motoritzats, substituint els antics mètodes de transport amb tracció animal [1].

Des de la creació del primer vehicle de vapor (1769), els vehicles motoritzats han anat guanyant importància fins avui en dia. En l'actualitat, majoritàriament utilitzen petroli com a font primària (sigui gasolina o gasoil)

1.2 Mobilitat Urbana

La mobilitat urbana o transport urbà és el conjunt de mètodes i sistemes de transport de passatgers i de mercaderies que té lloc en una ciutat. La mobilitat urbana representa un aspecte fonamental de la vida i el ritme socioeconòmic de les ciutats [2].

- E-mail de contacte: 1565672@uab.cat
- Treball tutoritzat per: Angel Cebollada Frontera (Departament de Geografia)
- Curs 2023/24

La mobilitat urbana està diferenciada en tres grups segons el mitjà que s'utilitza per al desplaçament; Mobilitat activa (a peu, bicicleta o patinet), Vehicle privat motoritzat i el Transport públic (autobús, tren, metro, etc.) [3].

1.3 Punts negatius de la mobilitat: Crisi energètica i climàtica

En els últims anys, la mobilitat actual ha aportat més inconvenients que punts positius a la societat. Sí que és veritat que la creació de la mobilitat motora ens ha aportat un gran desenvolupament i creixement per la societat, però actualment han sorgit diferents inconvenients que perjudiquen les persones, les ciutats i al planeta.

La majoria dels mitjans de transport d'avui en dia depenen de diferents combustibles fòssils, com la gasolina que surt del petroli o el gas natural, però el planeta és finit, per tant, els seus recursos s'acaben. El consum energètic que hi ha hagut fins ara és insostenible, i si els combustibles fòssils se segueixen extraient amb la mateixa freqüència, s'estima que en un període de 40-50 anys ens quedarem sense reserves [4].

Els combustibles fòssils (gas, carbó i petroli) han sigut els principals causants del canvi climàtic, i representen més del 75% de les emissions mundials de gasos d'efecte hivernacle [5]. L'activitat humana està produint emissions de gasos d'efecte hivernacle a nivells rècord, provocant l'augment de les temperatures arreu del món. Si continuem així, no només tindrem una gran crisi de recursos, sinó que el nostre planeta patirà un gran canvi que perjudicarà la nostra forma de vida. Però com nombre el secretari general António Guterres: *estamos perdiendo la carrera de la emergencia climática; no obstante, podemos ganarla* [6].

2. CAP A UNA MOBILITAT SOSTENIBLE

La crisi climàtica i la crisi energètica no són les úniques preocupacions que hem de millorar. Les ciutats d'avui en dia, estan adaptades a la mobilitat motora, on els vehicles privats són els principals mitjans de transport que governen les ciutats. Si aconseguim reduir l'ús d'aquest transport, podrem transformar les ciutats en entorns sostenibles, eficients i segurs per a les persones.

2.1 Mobilitat urbana sostenible

Los retos de la movilidad sostenible no antañen ahora solo al sector, sino que forman parte de la estrategia de transformación del país, que los afrontará con visión integral. El desarrollo extensivo y estratégico de la movilidad sostenible forma ya parte de nuestro futuro {Marc García Ramos} [7].

La mobilitat urbana sostenible és el projecte de reestructuració de les ciutats en el món modern a causa de les pressions climàtiques i mediambientals del s. XXI. Per aconseguir un transport eficient i saludable s'han de reestructurar alguns aspectes:

- (1) Eliminar el transport motor: Aquest seria un dels aspectes més difícils de canviar, ja que portem segles vivint amb aquest tipus de mobilitat, i comportaria un canvi en l'estructura dels carrers.
- (2) Fomentar la mobilitat activa.
- (3) Fomentar el transport públic.

- (4) Canvis en els models de tarifes, per millorar i incentivar l'ús del transport públic.
- (5) Creació d'espais verds: Amb la reducció dels carrers es poden crear més espais verds i motivar a les persones que surtin als carrers.
- (6) Reestructuració de serveis: Una bona organització dels serveis permet oferir als habitants un fàcil accés a ells, sense que hagin de fer llargs desplaçaments.

El propòsit d'aquestes mesures no només és per combatre al canvi climàtic i la crisi de recursos, sinó que també ofereix una seguretat i un benestar a les persones que anteriorment no s'oferia [2].

Fins ara hem vist que la mobilitat de vehicles de motor han sigut els pioners en els desplaçaments tots aquests anys, però per poder potenciar la mobilitat sostenible hem de fer un canvi jeràrquic. Una de les representacions gràfiques de la proporció ideal dels diferents sistemes i mètodes de transport urbà és la piràmide de la mobilitat urbana [8].

La piràmide de la mobilitat urbana mostra en ordre descendent la prioritat del sistema de mobilitat. Els vianants i les bicicletes són els qui tenen més prioritat, ja que són els models de desplaçament universals més vulnerables i els que tenen menys impacte negatiu. A la meitat de la piràmide tindríem el transport públic, on el seu nivell de contaminació seria el mateix que un vehicle privat, però com que pot transportar un grup de persones permet la reducció notable de contaminants. Finalment, amb menys rang jeràrquic tindríem els vehicles privats, que actualment són els principals causants de les emissions de CO₂ i de la contaminació acústica dels carrers [8].

2.2 Referent de mobilitat urbana a Espanya

Un dels referents de la mobilitat urbana sostenible a Espanya és el PMUS (Planes de Movilidad Urbana Sostenible).

Els nous hàbits dels ciutadans, la disposició tecnològica, i la protecció que se li dona al medi ambient ha donat lloc a noves formes de mobilitat, on és més neta, més eficient, més sostenible i saludable. S'han proporcionat serveis innovadors que s'adapten a les noves formes de mercat i a les necessitats dels habitants. El PUMS té com a objectiu establir noves formes de desplaçament més sostenible en l'espai urbà, reduint el consum energètic i els contaminants, aconseguint així reduir la crisi climàtica i energètica i millorar la qualitat de vida ciutadana [9].

En el cas de Barcelona consta de més de 300 mesures per aconseguir una mobilitat més segura, sostenible i saludable, i té com a objectiu, en el 2024 aconseguir que més d'un 80% dels desplaçaments es facin aplicant la mobilitat activa o transport públic. El PUM (Pla de Mobilitat Urbana) 2024 té quatre reptes principals: garantir el dret a la mobilitat, vetllar per la salut i la seguretat de les persones, contribuir a la recuperació de l'activitat econòmica i comercial i combatre a la crisi climàtica i millorar la qualitat de l'aire [10].

2.3 Mobilitat segura

Desplaçar-se per la ciutat de forma segura ha de ser prioritari. Actualment, a certes ciutats, els vehicles són els que hi predominen, això provoca que més del 90% dels ferits

greus en accidents de trànsit formen part dels col·lectius més vulnerables: vianants, ciclistes i persones que es desplacen amb patinets elèctrics. L'objectiu que es té és que per al 2050 hi hagi la Visió 0: zero víctimes mortals i zero ferits greus [11].

El principal objectiu és aconseguir crear ciutats sostenibles i augmentar la vida social dels carrers, contribuint en la millora de qualitat de vida, construint ciutats connectades perquè els habitants puguin accedir a qualsevol servei de forma ràpida, eficient i segura.

3. MOBILITAT ACTIVA

“La crisi energètica y la falta de recursos renovables obliga a configurar un nuevo modelo de Ciudad en la que caminar o ir en bicicleta se conviertan en una palanca hacia espacios más sostenibles y resilientes” [12].

L'era de petroli, ha permès una gran expansió urbana, creant una xarxa de transport tan gran que entre la circulació i l'aparcament corresponen el 80% de l'espai públic. Assumint que aquesta mobilitat ha provocat la crisi energètica i climàtica, s'ha d'aplicar una nova mobilitat, la mobilitat activa. Per fer això, s'ha de fer una gran reestructuració i adaptació de les ciutats.

Els nous models de mobilitat no només han aportat canvis en el model de ciutat, sinó que també han canviat els paradigmes del sector de l'automoció, on s'estan desenvolupant noves tecnologies de zero emissions contaminants. A més a més, la seguretat viària està sent beneficiada per aquest impuls tecnològic i permet una millor integració social dels ciutadans amb una accessibilitat universal i fomentar una mobilitat inclusiva [7].

3.1 Mobilitat activa i espai públic

Perquè la mobilitat activa funcioni i s'adapti bé, l'espai públic ha de adaptar-se a aquesta, ja que si l'espai no és el correcte, la mobilitat no es podrà aplicar amb certesa.

La mobilitat activa està marcant un canvi estructural de la manera de moure's a les ciutats on els vianants han de ser el nucli de planificació.

És molt important que la mobilitat sigui inclusiva, els mitjans de transport han d'estar adaptats amb l'objectiu que qualsevol persona pugui fer ús d'elles, nens, adults, persones de tercera edat, persones amb algun tipus de discapacitat, etc [13]. La mobilitat activa no ha de ser menys, la reestructuració dels carrers han de poder beneficiar a totes les persones. Aquestes modificacions han de comprendre unes condicions obligatòries, com la reducció de les carreteres per disminuir l'ús dels automòbils i augmentar les zones verdes per fer més agradable l'estança de les persones, disposar d'una bona disposició de bancs, bona il·luminació, fer carrils bici, etc. La mobilitat activa consisteix en el desplaçament de les persones a peu, en bici o patinet, per tant, tota mena de millora que beneficiï aquesta mobilitat, més persones faran vida als carrers i afavorirem el temps destinat a les relacions socials. A més a més, la mobilitat activa promou una vida saludable i la millora de l'estat del nostre planeta [14].

Evidentment, la seguretat als carrers també és important, per tant, han d'oferir unes condicions de seguretat mínimes, com per exemple passos de vianants segurs, visibles

i adaptats per a tota la població, rutes escolars segures pels infants, aparcaments segurs de bicicleta per promoure els desplaçaments amb bici, un bon accés a les estacions de tren, oferir camins interurbans segurs per evitar circulacions pel voral de la carretera, etc [15].

Actualment, a Barcelona s'han incrementat 501.000 metres quadrats els espais pels vianants, i s'han creat 21,3 quilòmetres de carrils bici, amb una millora de la xarxa de carrils bus. Amb el post-covid-19, s'ha reforçat el model de ciutat que prioritza la salut de la ciutadania, la vida als carrers, i la reducció de contaminació per l'emergència climàtica [16].

3.2 Ciutat dels 15 minuts

Una de les propostes de ciutat que estan treballant a París, Barcelona o Pontevedra, és la ciutat dels 15 minuts.

La ciutat dels 15 minuts consisteix en la planificació d'una ciutat de manera que totes les necessitats i serveis per a la vida quotidiana d'una persona estiguin a una distància propera, de màxim 15 minuts caminant o en bici, permet un canvi de l'espai públic beneficiós pel medi ambient i pel benestar de les persones, ja que permet una reducció de la mobilitat motoritzada reduint les carreteres i donant més espai per construir zones verdes, carrils bici, parcs, espais socials habilitats per persones de totes les edats, etc. “Los autos son un verdadero problema, por lo menos en las ciudades, ocupan mucho espacio y además inhiben la movilidad activa” {Büttner} [17].

La ciutat dels 15 minuts fa referència a la facilitat que tenen els ciutadans a accedir a les activitats quotidianes en un temps determinat. Aquestes activitats s'agrupen en cinc grups: Cures (Centres de salut i Serveis socials), Educació (escoles, instituts, etc.), Aprovisionament (supermercats), Oci i Cultura (biblioteques, gimnàs, parcs, etc.) i Transport públic [18].

Posant com a exemple Barcelona, actualment presenta uns nivells de proximitat del 66% en el seu nucli urbà. Conté els equipaments i serveis bàsics que hem mencionat anteriorment en un màxim de 15 minuts. Les zones industrials o zones frontereres amb la muntanya l'accés supera els 20 minuts. Així i tot, el nucli urbà de Barcelona ha aconseguit prioritzar la mobilitat activa [19].

3.3 Superilles

Les superilles fan un pas endavant i es converteixen en un model de transformació dels carrers de la ciutat. És un altre mètode de transformació de carrers per recuperar espai on anteriorment estava ocupat per carreteres i transformar-ho en una xarxa d'eixos verds i places on només els vianants poden accedir. El principal objectiu que té és el mateix que la ciutat dels 15 minuts, augmentar les zones verdes fent-les segures i agradables per a les persones i que tinguin una accessibilitat fàcil i còmode, per aconseguir augmentar la socialització i l'economia de proximitat [20].

4. TRANSFORMACIÓ URBANA I TERRITORIAL

Al llarg del temps, la població s'ha anat movent dels camps a la ciutat. Actualment, una gran part del percentatge de la

població viuen en entorns urbans, per aquest motiu, la transició cap a una ciutat sostenible és fonamental per poder assegurar un entorn sostenible i inclusiu [21].

4.1 Anatomia de la densitat

La densitat urbana, a part de ser la mètrica més adequada per mesurar el progrés en la densificació de les ciutats, actualment és un recurs important per afrontar el canvi climàtic, ja que les zones amb més densitat s'associen amb menys emissions de carboni [22].

S'ha demostrat que l'augment de la densitat urbana és un objectiu de sostenibilitat que val la pena. En primer lloc, els habitants d'una ciutat més compacte estan en igualtat de condicions, ja que tots els serveis estan més a prop, fent que els desplaçaments siguin més eficients i es generi una reducció dels gasos contaminants provinents dels vehicles. En segon lloc, també genera uns beneficis secundaris, com l'augment de productivitat amb serveis públics de menor cost, la millora de la mobilitat social i econòmica, augment en l'ús del transport públic i un augment de salut i benestar de les persones [22].

La densitat urbana pot ser resultat de fenòmens molt diferents, ja que cada ciutat té les seves pròpies característiques, per aquest motiu, les polítiques de densificació han de poder atendre tots els fenòmens per poder ser eficaç.

Podem dir, que si la densificació urbana és un objectiu de sostenibilitat, dóna més peu a la Ciutat dels 15 minuts, on defensa un model de ciutat on els habitants convisquin conjuntament en un entorn proper amb els serveis necessaris per viure-hi.

4.2 Planificació Estratègica Territorial

Evidentment, per dur a terme aquest canvi, s'ha de tenir una planificació estratègica territorial. En aquest cas, ens centrarem en les regions urbanes, on les aglomeracions predominen en els plans i projectes d'infraestructures. En les regions urbanes, la planificació estratègica entren en joc els agents socials (empresaris, administracions, els mateixos habitants, estudiants, residents, etc.), on la seva participació no és únicament de consulta, sinó que han de formar part del procés de tria de decisions [23].

5. METODOLOGIA

Partint de la hipòtesi inicial, la metodologia de l'estudi ha estat la investigació continuada i l'anàlisi de la informació obtinguda. En un inici, s'ha realitzat una revisió teòrica sobre l'evolució de la mobilitat, identificant els principals avantatges i inconvenients. Un cop establertes les bases teòriques, ens hem centrat en l'estudi de la mobilitat activa i la relació que té amb la Ciutat dels 15 minuts, aplicada a les ciutats per promoure una vida més sostenible. Dins d'aquest context, s'ha triat el municipi de Granollers per estudiar els canvis positius que ha experimentat cap a un model més sostenible.

Paral·lelament, he recopilat un conjunt de dades cartogràfiques de diverses fonts com poden ser la Generalitat de Catalunya o des de la mateixa pàgina de l'Ajuntament de Granollers, per poder generar el conjunt de mapes

informatius on mostren les idees principals de l'estudi. La realització de mapes ha implicat l'ús de dades cartogràfiques com tipologies del sòl, equipaments municipals, vies de circulació, zones verdes i zones potencials d'urbanització. Amb el programa QGIS, s'han aplicat les capes necessàries i s'han superposat per mostrar un conjunt de mapes on es mostri visualment una informació clara.

Els principals reptes que he trobat a l'hora de realitzar els mapes ha sigut trobar capes de dades vectorials (Shapefile) adequades per la informació exacte que volia mostrar, a més ha estat essencial tenir una bona compatibilitat entre les capes perquè la informació final es pugui visualitzar correctament.

Finalment, a través de la recopilació d'informació de pàgines informatives i de l'anàlisi dels mapes creats, ha permès identificar els àmbits geogràfics i socials que predominen a Granollers, així com els àmbits millorables. A partir d'aquest punt, les possibles propostes d'augment del verd i de densificació (comentades a continuació) ha avaluat els avantatges ambientals i socioeconòmics previstos, per potenciar les flaqueses de Granollers relacionades amb la mobilitat i sostenibilitat, i resolt les possibles conseqüències negatives amb accions correctores.

6. GRANOLLERS, UNA CIUTAT ACTIVA

En aquest treball, ens centrarem en la ciutat de Granollers, una ciutat situada a la comarca del Vallès Oriental amb una superfície de 14,87 km² [24].

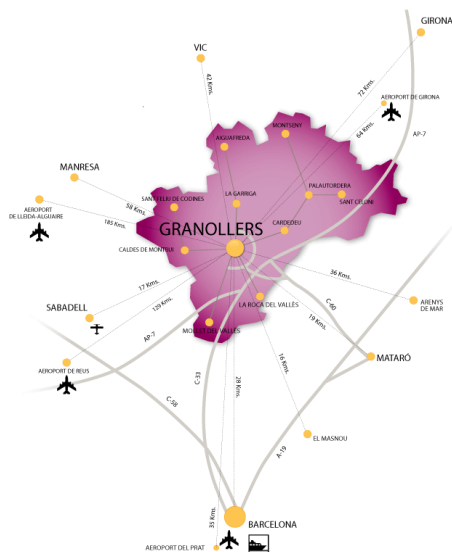
Estudiarem la seva superfície i l'evolució que ha tingut respecte a la mobilitat. Veurem les propostes de millora que han dut a terme per millorar l'estructura del seu continu urbà, i quins canvis han fet per apropar-se a una mobilitat més sostenible. Finalment, agafarem com a exemple la Ciutat dels 15 minuts i veurem si Granollers està implicada en aquest projecte. Un cop estudiat, agafarem les seves dades i mirarem quins beneficis ha tingut, i quines possibles millores podríem proposar per impulsar aquesta mobilitat més innovadora.

6.1 Granollers, el cor del Vallès Oriental

Granollers, la capital del Vallès Oriental, està situada el mig de nou municipis: Canovelles (Nord-Oest), Les Franqueses del Vallès (Nord-Est), la Roca del Vallès (Est), Lliçà de Vall i Lliçà d'Amunt (Oest), Parets del Vallès (Sud-Oest), Vilanova del Vallès (Sud-Est), Montmeló i Montornès del Vallès (Sud).

Els nou municipis que envolten Granollers, fan que aquesta sigui una àrea més turística, on habitants d'altres municipis visiten Granollers pels serveis que ofereix. Es diu que Granollers és el cor del Vallès Oriental, es troba a 30 quilòmetres del centre de Barcelona, està a tocar del Parc Natural del Montseny i molt a prop de les platges de la costa del Maresme. Com es pot veure a la imatge 1, amb aquesta localització geogràfica, Granollers és una ciutat dinàmica i una de les millors opcions per allotjar-se per visitar la província de Barcelona [25]. A més a més, ofereix un

seguit de serveis i activitats que donen vida als carrers, i permet que tant els habitants com els turistes puguin gaudir d'una estança digne [25].



Imatge 1. Localització geogràfica de Granollers. Font: Ajuntament de Granollers

Granollers, actualment, dins de la seva àrea administrativa té una població de 62.950, amb una densitat (hab./km²) de 14,87 [24]. Si això li sumem el turisme que rep, a les zones de sòl urbà consolidat hi ha un nivell de població elevat.

6.2 Evolució de la ciutat i els seus habitants

En el s. XVI (segle d'or), va haver-hi un important augment demogràfic, que va propulsar el desenvolupament de Granollers amb noves importants construccions com l'església parroquial gòtica de Sant Esteve. A mitjans del s. XIX, amb l'augment de l'activitat econòmica del Vallès Oriental, va permetre el desenvolupament de les vies de comunicació que permetia la connexió amb altres municipis (arribada de les dues línies de tren i nou traçat de carretera de Barcelona a Vic), i un augment industrial i comercial, superant en aquest moment l'agrícola [25].

La densitat de població de Granollers, s'ha vist afectada per l'augment d'economia i el traspàs de les persones dels camps a les ciutats. En el cas de Granollers, en els últims 25 anys, la densitat ha augmentat un 763,3 hab./km² [24].

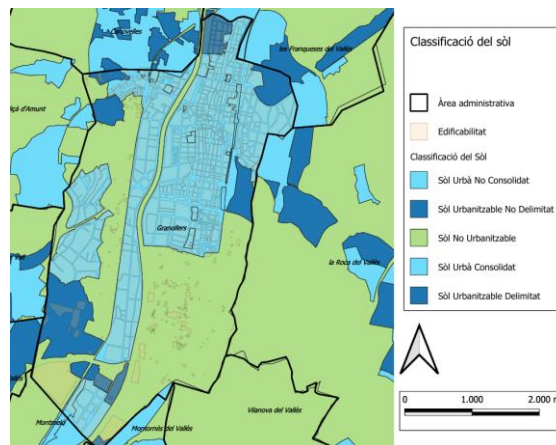
6.3 Classificació del sòl

Actualment, a Granollers es poden dividir dos usos generals del sòl: Zones no urbanitzables i Zones urbanes o urbanitzables. En el 2012, un 29% del sòl, era d'ús agrícola, un 13% forestal i un 58% de terreny edificat o urbanitzat [26].

Actualment, dins de la seva àrea administrativa, un gran percentatge del seu territori és no urbanitzable, com es mostra al mapa 1 marcat en verd. Són zones on predominen els camins, prats i camps, on certament, les persones podem realitzar una mobilitat activa i saludable, però no podem relacionar-ho amb la ciutat de 15 minuts perquè

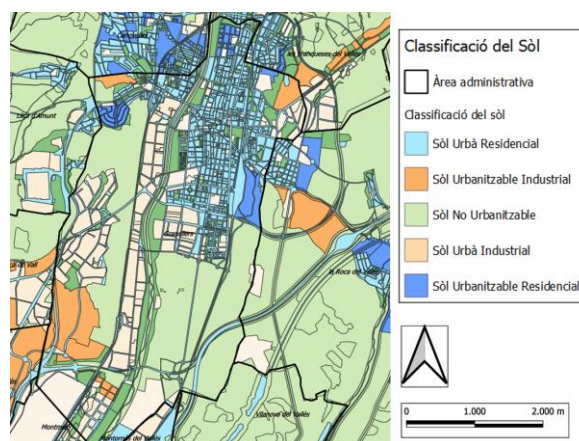
són zones allunyades de les activitats urbanes.

En aquest cas, ens centrarem a les zones urbanitzades, ja que és on la mobilitat activa actua. De color blau fluix es mostren les zones urbanes de Granollers, tant les zones industrials com les residencials. Finalment de color fort tenim les zones que són urbanitzables.



Mapa 1. Classificació del sòl. Elaboració pròpia (QGIS)

La mobilitat activa s'ha d'aplicar tant en les zones urbanes industrials com a les zones urbanes residencials, perquè aquesta tingui un impacte més eficient. Així i tot, on té més impacte és en el nucli urbà, ja que majoritàriament és on els habitants es relacionen i fan vida. Al mapa 2 podem diferenciar l'àrea urbana industrial (marró fluix) de l'àrea urbana residencial (blau). Com es pot veure, la gran part de l'àrea de sòl urbà residencial està situada a la part nord del municipi.



Mapa 2. Classificació del sòl 2. Elaboració pròpia (QGIS)

6.4 Mobilitat activa: A peu i en bicicleta

En el cas de Granollers, la seva zona urbana residencial, més concretament en el seu nucli urbà (3,5 km de llarg per 1 km d'amplada), permet que una persona sense dificultats de mobilitat pugui realitzar la major part dels seus desplaçaments a peu, sent aquest un dels desplaçaments més utilitzats en el nucli de Granollers. Segons el Pla de Mobilitat Urbana 2009-2015, el 72% dels desplaçaments interiors de la ciutat es fan a peu [25].

En el cas de la bicicleta, Granollers és una ciutat molt apta, ja que és un municipi pla i no presenta cap dificultat ni un esforç elevat per desplaçar-se. Els desplaçaments a peu i bicicleta han augmentat gràcies al fet que cada cop s'han adaptat els carrers per augmentar l'ús d'aquests, ampliant i millorant els enllaços de les xarxes cicables, a més de fer-les segures i agradables [25].

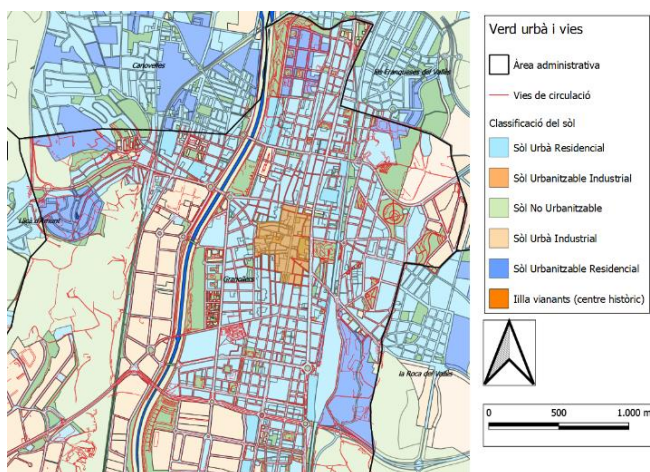
L'objectiu de Granollers, és implementar un model urbà més verd i saludable, i està reestructurant els carrers del centre per realitzar millores que permetin que, a poc a poc, la mobilitat activa sigui la prioritària, per potenciar la protecció a la salut, el medi ambient, la qualitat de l'aire, el benestar i seguretat de tots els ciutadans.

En el cas del desplaçament amb bici, per potenciar aquesta mobilitat més sostenible, Granollers disposa de 21 aparcaments segurs i gratuïts per bicicletes (GRNbici) [25]. El punt negatiu és que aquests aparcaments actualment només comprenen les zones urbanes residencials. Per poder millorar i potenciar l'ús de la bicicleta al municipi, també s'haurien d'implementar aquests aparcaments a les zones industrials.

Granollers ha començat a canviar el tipus de mobilitat dins de la seva ciutat. Evidentment, en les zones industrials l'efecte de la mobilitat activa no té tant impacte, ja que és una zona on accedeixen persones d'altres municipis, normalment per temes de feina, i la mobilitat amb vehicles privats és molt superior que a les zones residencials. Així i tot, Granollers ha trobat una forma d'aprofitar la seva zona industrial, observant quines cobertes són potencials per produir energia a partir de la radiació solar, aplicant-hi les energies renovables.

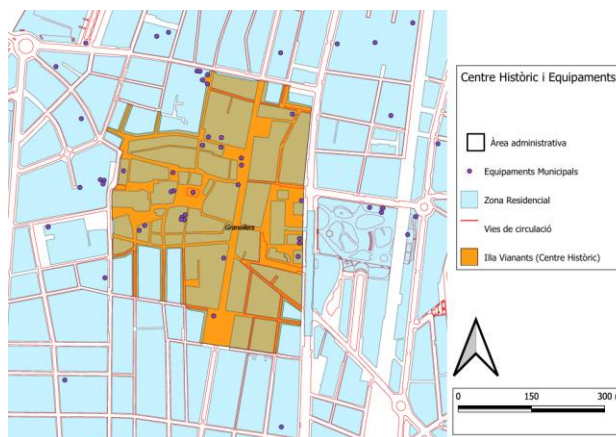
6.5 Mobilitat activa i espai públic al nucli urbà

Centrant-nos a l'àrea urbana de Granollers, podem observar en el mapa 3 de color verd, que els espais verds hi predominen (alguns carrers), és a dir, una gran part des carrers de la zona urbana residencial tenen espais verds perquè les persones puguin caminar i descansar per fer els trajectes més còmodes. Els infants també tenen dret de passar per barris agradables, per aquest motiu les àrees verdes també tenen parcs i zones on es poder fer activitats socials.



Mapa 3. Zones verdes i vies de circulació de l'àrea urbana residencial. Elaboració pròpia (QGIS)

De color vermell, podem veure les vies de circulació, que connecten tot l'àmbit urbà residencial i industrial, acompanyades de voreres majoritàriament amples perquè el pas de les persones pels carrers sigui segura.



Mapa 4. Nucli urbà (centre històric). Elaboració pròpia (QGIS)

Si ens fixem al mapa 4, és un zoom del mapa 3, on ens mostra el nucli urbà de Granollers més específicament el centre històric. De color taronja està marcada la zona de vianants, i com podem veure és l'únic color visible. Com hem comentat anteriorment, un 72% de la mobilitat de l'àrea urbana de Granollers és a peu, hi ha partir d'aquesta imatge es pot veure que en el seu nucli urbà l'única mobilitat que pot haver-hi és l'activa.

A més, aquest nucli, està format per una àrea d'equipaments molt àmplia (restaurants, botigues, biblioteca, espai esportiu, servei de sanitat, parcs, places, supermercats, etc.) on les persones poden accedir en un interval de 15 minuts, per tant, podem dir que el nucli urbà de Granollers s'apropa al model sostenible comentat anteriorment.

Però com tot, sempre es pot fer un pas més endavant i millorar les condicions existents. Quan parlem de millora urbana per implementar la mobilitat activa a les ciutats, s'engloben un conjunt d'opcions diferents on cadascuna aporta la millora d'un sector diferent. Evidentment, si volem un municipi on el seu continu urbà sigui plenament actiu, hem d'adaptar tant les zones residencials com les industrials.

6.6 Granollers: Objectius de sostenibilitat

Els objectius marcats per les *Directius Nacionals de Mobilitat* (DNM) de Granollers són [27]:

1. Configurar un sistema de transport més vinculat a la relació cost - eficiència per millorar la competitivitat del sistema productiu nacional
2. Augmentar la integració social i l'accessibilitat més universal
3. Incrementar la qualitat de vida dels ciutadans
4. Millorar les condicions de salut dels ciutadans
5. Més seguretat en els desplaçaments
6. Establir unes pautes de mobilitat més sostenibles.

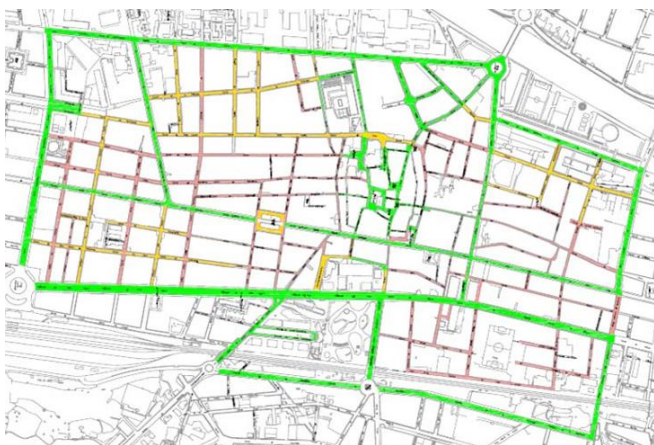
6.7 Mesures aplicades al nucli urbà

6.7.1 Nucli Urbà. Mobilitat a peu

Els desplaçaments a peu que es realitzen al nucli urbà, als voltants del centre històric, són els més elevats (>70%). Si analitzem els principals itineraris de connexió bàsica (connexió amb els barris, aparcaments i equipaments) amb els desplaçaments de vianants, podem fer una estimació de si la seguretat de les persones és adequada [28].

Les amplades útils de les voreres oscil·len entre els 0,5 i 5 metres. Un 55% de la xarxa té voreres amb una amplada útil inferior a 1,5 metres, que es considera poc recomanable, ja que dificulta el pas de dues persones, o persones amb discapacitat que van amb cadira de rodes [28].

A la imatge 2, marcat de color verd, es poden veure les voreres entre els 3 i 5 metres que permeten una millor seguretat i comoditat davant dels vehicles motoritzats. Normalment, les zones amb voreres amples són les que fan contacte directe amb carreteres principals on la seguretat dels vianants és prioritària.



Imatge 2. Voreres del nucli urbà. Font: Pla de Mobilitat Urbana de Granollers (PMUG)

Un dels problemes que podem trobar a les zones residencials, són les voreres on la seva amplada és inferior a 1,5 metres. Excloent el centre històric on els vehicles no poden accedir (Imatge 3. Color groc), les voreres dels carrers adjacents no són els més adequats. Traient el carrer d'Anselm Clavé (Imatge 3. Sud del centre històric. Color verd) que conté un gran nombre de serveis, els carrers que connecten el centre històric amb la resta de l'àrea urbana contenen unes voreres de màxim 1,5 metres d'amplada. Això causa que les persones que circulen a peu, estiguin més desprotegides davant dels vehicles.

Finalment, s'ha de dir que l'estat d'aquestes voreres no és la més adequada. Les condicions físiques d'aproximadament el 40% de les voreres més antigues del nucli històric estan en mal estat, i aproximadament un 20% del total són estretes. Evidentment, estem parlant d'un tema més genèric, centrant-nos en el nucli històric on una part de les voreres encara conserven l'estructura de quan van ser

construïdes. Així i tot, són petits detalls que poden marcar la diferència.



Imatge 3. Voreres del centre històric. Font: Pla de Mobilitat Urbana de Granollers (PMUG)

Una de les mesures que ha pres Granollers, ha sigut la regulació dels vehicles a través dels aparcaments. Una de les millors maneres que un municipi pot gestionar i regular l'ús de vehicles privats és fent zones de preferència pels residents, permeten així disminuir les congestions de vehicles [29].

7. MESURES ESTRATÈGIQUES PER LA IMPLEMENTACIÓ DE LA MOBILITAT ACTIVA

En el marc més teòric podem trobar un conjunt de modificacions que ens permetin augmentar l'ús de la mobilitat activa i promoure un sistema més sostenible en el continu urbà que es tracti. En aquest cas ho dividirem en "Mesures pel nucli urbà" i "Mesura per les zones industrials".

7.1 Mesures pel nucli urbà

Les principals mesures que es poden fer per promoure la mobilitat activa es pot dur a terme a partir de l'ampliació i la millora de les infraestructures de vianants, millorant la qualitat de les superfícies de les voreres i assegurar una accessibilitat universal.

Actualment, Granollers té implementades mesures com les zones de circulació a 30 km/h i carrers on els vehicles estan restringits, com en el centre històric, per potenciar la mobilitat a peu i en bici. A través d'aquest punt podríem enllaçar-ho amb l'elaboració de xarxes de cicloviess segures i connectades per facilitar la mobilitat.

Un aspecte millorable serien les zones verdes i infraestructures com parcs i places. Actualment, Granollers conté 50 places i jardins per ús públic [25], així i tot, es proposa una estratègia de millora a curt i mitjà termini per millorar el verd urbà: Pla Director del Verd Urbà.

7.2 Mesures per les zones industrials

Les àrees industrials, normalment són les zones que no hi ha tanta congestió urbana, però és un punt molt important

aplicar-li millores per transformar-la en una zona més sostenible. Les persones que accedeixen a les zones de sòl industrial, normalment són per temes de feina, i com Granollers connecta amb nou municipis, això el fa un lloc molt transitat.

Una de les principals mesures potencials és aplicar una connexió segura i eficient entre les zones industrials i el nucli urbà, aplicant-hi rutes de transport públic que s'adaptin a diferents horaris. L'aplicació de corredors de mobilitat activa que connectin amb el nucli urbà (camins i carrils bici amb zones d'aparcament) és molt important. El municipi de Granollers és gran, però una bona distribució podria permetre a les persones accedir a les zones industrials des del nucli urbà amb un rang de 15 minuts.

Donar una seguretat en aquest espai i una bona accessibilitat de vianants, i instal·lar serveis bàsics com cafeteries i àrees de descans serien un punt positiu per incentivar a les persones a no utilitzar vehicles privats. Finalment, la col·laboració de les empreses amb la mobilitat activa s'hauria de potenciar, donant unes polítiques de transport sostenible i fer horaris flexibles per incentivar a les persones.

8. PROPOSTA DE MILLORA

Un cop analitzades les dades del municipi estudiat i quines mesures ha pres per potenciar la mobilitat activa i conduir el municipi cap a un sistema més sostenible, he proposat dues millores/canvis que es poden fer per accelerar el procés.

8.1 Augment del verd al municipi

Les zones verdes són sistemes urbanístics que tenen una relació directa amb el benestar de les persones i la potencialitat de la mobilitat activa.

L'article 34.6 del Decret legislatiu 1/2010, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'urbanisme (TRLUCAT), inclou les zones verdes al sistema urbanístic d'espais lliures i diu, literalment, que "El sistema urbanístic d'espais lliures públics comprèn els parcs, els jardins, les zones verdes i els espais per a l'esbarjo, el lleure i l'esport" [30]. Els espais verds dels municipis es poden diferenciar entre els espais verds urbans utilitzables directament per la població i els espais verds perinatural (espais d'interès natural i paisatgístic).

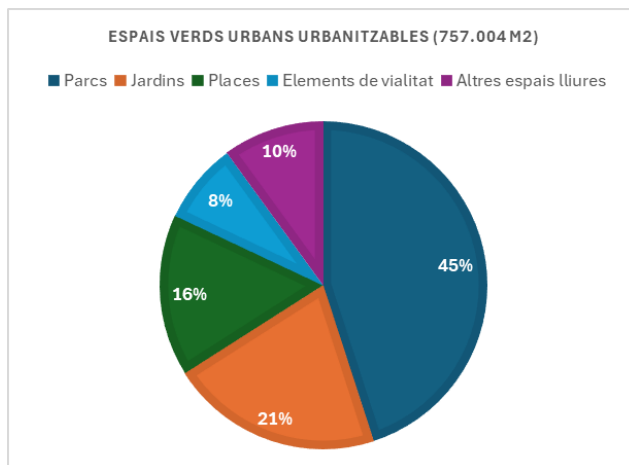
Centrant-nos en el municipi de Granollers, sabent que és la ciutat més poblada de la comarca del Vallès Oriental, en els espais urbans utilitzables, els paviments durs ocupen el 30,6%, una xifra molt per sobre de les mitjanes de referència del CCVU que marquen el 12,1%. Aquest percentatge tan elevat es pot entendre per l'alta activitat comercial que té el municipi, oferint un gran nombre d'activitats durant tot l'any.

8.1.1 Categories del verd al municipi

Tenint en compte les dades de la superfície de verd al municipi (taula "Categories del verd al municipi" al apèndix), podem obtenir els indicadors de població que ens mostra el verd urbà que té el municipi per habitant.

Agafant com a referència els habitants del municipi de l'any 2019 (aproximadament mil habitants menys de l'actualitat), tenim una dotació d'espais verds total per habitant del 34,3 m²/hab. si tenim en compte el total dels espais verds (espais verds perinatural i espais verds urbans urbanitzables). En el nostre cas, agafarem només el total d'espais verds urbans urbanitzables que correspon un total de 757.004 m², que són els que hi predominen a les zones urbanes on tenim una dotació de 12,34 m²/hab [25].

Com es pot veure al gràfic 1, la major part de les zones verdes urbanitzables corresponen als parcs, places i jardins, el qual és molt positiu per potenciar la mobilitat a peu de les persones i incrementar la vida social. Així i tot, significa que el percentatge de verd que hi ha dins dels carrers és inferior.



Gràfic 1. Espais verds urbans urbanitzables. Elaboració pròpia. Font dades: Pla director del verd urbà, Ajuntament de Granollers.

8.1.2 Espai verd disponible

Granollers és un municipi amb una alta activitat comercial que abasta una gran densitat de població diària pel conjunt de serveis i equipaments que comporta, això fa que els paviments durs ocupin el 30,6% dels espais urbans utilitzables [31], aspecte que s'hauria de millorar de cara al futur pròxim. Com es pot veure al mapa 5, Granollers Centre i els carrers adjacents estan escassos de verd.

El municipi ja ha realitzat algun diagnòstic per poder augmentar l'arbrat a les zones urbanes, per poder disminuir el percentatge dels paviments durs. Tenint en compte la superfície i la capçada que poden ocupar, s'estima que la disponibilitat d'espai per a l'arbrat sense cap mena de limitacions és del 40%. A les zones centrals del nucli històric, les limitacions són més rigoroses.



Mapa 5. Espais verds del sòl urbà. Elaboració pròpia (QGIS)

En terminis generals, el municipi de Granollers té massa paviment dur, en especial els barris més cèntrics. Actualment, el municipi disposa de serveis i equipaments adaptats a les necessitats dels ciutadans de totes les edats i la naturalització també és una eina potent que aporta una millora de la qualitat de vida dels ciutadans.

En resum, el verd del municipi, està ben implementat, tot i que cal fer un pas més en els espais durs de la ciutat.

8.1.3 Proposta pròpia

Com hem comentat, el principal problema és l'escassetat de verd en alguns barris cèntrics del municipi, on el predomini del paviment dur és notable (30,6%). Granollers té molt marge de millora, ja que gran nombre de places de la ciutat no podem comptar amb altres tipologies de superfícies perquè tenen un gran nivell d'ús social.

Una proposta que es pot aplicar aquests carrers per contrarestar els paviments durs és l'aplicació de verd a les edificacions. Com ja sabem, l'aplicació d'arbrat en el centre del nucli urbà no és molt eficient, ja que per temes d'espai donaria problemes als habitatges, però podem aplicar el verd d'altres formes que són igual d'eficients sense ocupar espai. En aquest cas em centraré en dos:

-JARDINS VERTICALS:

Els jardins verticals és una solució innovadora que consisteix en la instal·lació de verd a les parets de les façanes dels edificis, transformant superfícies en murs plens de vida.

Un altra alternativa serien les estructures independents situades als carrers utilitzats pel cultiu de verd de forma vertical. A diferència dels sostres verds, aquests no necessiten estar adossades als edificis. Ofereixen una major flexibilitat i es pot aplicar en localitzacions on els sostres i les façanes no són adequades, permetent una integració del verd a tots els racons.

-SOSTRES VERDS:

Els sostres verds són una altra solució innovadora per als edificis públics i privats que poden ajudar a millorar la biodiversitat, reduir la temperatura i disminuir el paviment dur.

Aplicar aquest model solucionaria el problema d'aplicació d'arbrat als carrers amb poca amplada. Un dels punts positius és que es pot aplicar tant en les zones residencials com a les zones industrials. A la imatge 4 es pot veure un exemple esquemàtic de la proposta.



Imatge 4. Sostres verds. Font: Ajuntament de Granollers. Pla director del verd urbà de Granollers

Aquestes dues propostes no només serveixen per millorar la visualització del municipi, sinó que donen un seguit de beneficis tant per la ciutat i el medi ambient com a les persones:

- 1- Reducció de la temperatura: Els jardins verticals i els sostres verds creen climes més frescos i confortables.
- 2- Aïllament tèrmic: El verd aplicat als edificis permeten aïllar-los, disminuint la necessitat d'ús d'energia per la climatització.
- 3- Millora de la qualitat de l'aire: Més absorció del diòxid de carboni permetent reduir l'illa de calor urbana. Molt útil en zones amb alta densitat.
- 4- Millora del benestar de les persones: Els espais verds com parcs i jardins tenen un efecte positiu en la salut mental de les persones.
- 5- Reducció de la contaminació acústica: Les plantes actuen com a barreres naturals pel soroll.
- 6- Fomentar la mobilitat activa: El fet de tenir carrers verds i visualment agradables, incentiva a la població a tenir una vida sostenible on els desplaçaments d'aquests siguin a peu.

8.2 Més densificació a les zones de sòl urbanitzable residencial

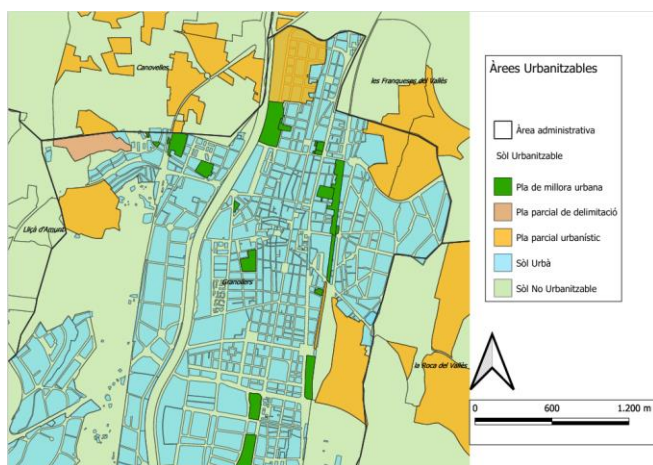
Com s'ha comentat en el punt 4.1, la densitat urbana està relacionada amb la sostenibilitat, ja que és un recurs important per afrontar el canvi climàtic. S'ha demostrat que l'augment de la densitat urbana va lligada a les ciutats

compactes on tothom està en igualtat de condicions, agrupant comunitats minimitzant la dispersió poblacional on els serveis estan més a prop permetent un desplaçament més eficient,[22].

Actualment, Granollers és el municipi del Vallès Oriental amb més població, tenint una densitat de 763,3 hab./km² [24], per tant, el procés de densificar més el municipi no va lligada amb l'objectiu d'aconseguir un municipi amb un nombre de densitat més alt. El principal motiu d'aquesta densificació és aprofitar les zones de dins de l'àrea administrativa del municipi que tenen com a etiqueta "sòl urbanitzable residencial", on actualment no estan urbanitzades o no estan completades. Aquesta proposta consisteix a aprofitar aquestes àrees que ja té el municipi per acabar-les de densificar i potenciar la sostenibilitat del municipi.

Així i tot, la proposta de densificació s'ha de realitzar de forma controlada, ja que un augment descontrolat només portaria problemes. La densificació es pot fer de diferents maneres, depenent de les característiques de la ciutat ocorrent. En el cas de Granollers, l'augment de població no es podria fer en el nucli urbà ni en els carrers adjacents del centre històric, perquè l'augment d'edificis o la incrementació de l'altura d'aquests no compliria les lleis bàsiques dels habitatges (dret de la llum solar, i si s'augmenta l'altura dels edificis, s'ha d'augmentar l'eix X). També s'ha de tenir en compte l'augment de les zones verdes (per cada 100 m² de sostre es necessiten 20 m² de verd).

En el cas del municipi tractat, dins de la seva àrea administrativa encara disposa d'àrees de sòl urbanitzable residencial, zones potencials per construir-hi habitatges. Com es pot veure al mapa 6, marcat en blau són les zones urbanitzades, i marcat en taronja, són zones de sòl urbanitzable residencial.



Mapa 6. Sòl urbanitzable residencial. Elaboració pròpia (QGIS)

Aquesta proposa, consisteix en l'augment de la densitat urbana del municipi a partir de l'augment d'habitatges de les zones urbanitzables que encara no estan completades. Si es fa de forma adequada amb els serveis necessaris i les connexions adients amb el nucli urbà, s'aconseguirà una

major densitat al municipi relacionat amb la mobilitat activa, potenciant així la sostenibilitat del municipi.

A més a més, ens proporcionaria un seguit de beneficis, com el desenvolupament econòmic, més diversitat cultural, un ús més eficient del sòl, una major oferta de serveis i comerços, nous llocs de treball i un augment de l'activitat social i cultural.

9. CONTINU URBÀ. COMPATIBILITAT AMB MUNICIPIS ADJACENTS

Les grans expansions de les zones urbanes al llarg de les últimes dècades, ha provocat un gran canvi cap a un nou model d'ocupació territorial, on les zones administratives han sigut desbordades. Diferents municipis que són adjacents a un central han creat fortes relacions entre elles, i així ha provocat, que tot havent-hi les àrees administratives, funcionen com a un de sol.

En el cas de Granollers (capital del Vallès Oriental) li passa el mateix, està envoltat de nou municipis. En el cas de Canovelles i les Franqueses del Vallès, són dos municipis adjacents a Granollers on les seves zones urbanes estan connectades, i es pot apreciar una relació entre els tres municipis que conformen un continu urbà [32].

La importància que tenen els continus urbans per crear una ciutat sostenible és molt important, ja que si entre els municipis on les seves zones urbanes coincideixen però tenen polítiques urbanes diferents, provocaria unes desigualtats en la forma de vida dels habitants. Per tant, és necessari, que el continu urbà que connecten diferents municipis tinguin les mateixes estratègies i els mateixos objectius.

10. CONCLUSIONS

De cara al futur, la mobilitat activa serà la pionera a les ciutats, transformant el model de vida que hi ha hagut en les últimes dècades a un model més sostenible per poder donar un estil de vida més saludable a les persones i poder contrarestar les grans crisis que patim actualment, l'energètica i la climàtica.

L'estudi de la mobilitat activa i la sostenibilitat a la ciutat de Granollers ens ha mostrat un avenç significatiu cap a un model urbà més verd i saludable. El fet de ser la capital del Vallès Oriental i de ser un municipi amb un alt nivell d'activitat diària, ha demostrat ser un municipi dinàmic i compromès amb millorar la qualitat de vida dels seus habitants, implementant noves normatives i objectius, aconseguint així crear a poc a poc un municipi saludable, on més del 70% dels desplaçaments del seu nucli urbà són a peu.

L'anàlisi de la classificació del sòl i l'evolució demogràfica que ha experimentat en els últims anys ha demostrat que ha tingut un creixement notori, però ha sabut adaptar-se agafant com a model "la Ciutat dels 15 minuts", assegurant que els habitants puguin accedir als serveis

primaris en un curt període de temps a peu o en bicicleta. A més a més, el fet que sigui un municipi pla, juntament amb la implementació de les mesures com la creació d'aparcaments segurs per bicicletes, carrers d'ús exclusiu pels vianants com en el centre històric, o la creació d'aparcaments controlats entre altres, han tingut un impacte positiu en la mobilitat urbana, contribuint en la reducció de la dependència de vehicles privats i en la reducció de la contaminació.

En resum, Granollers ha fet passos importants cap a la creació d'una ciutat sostenible i accessible per a tothom, però encara li queden reptes a millorar, com l'augment del verd a les zones urbanes centrals, on el paviment dur supera el percentatge màxim, donant pas a les propostes comentades com els sostres verds i els jardins verticals. Finalment, s'ha de tenir en compte que la densificació de les ciutats és un mètode important per afavorir el creixement de la sostenibilitat, però el creixement de la població s'ha d'adaptar en les característiques conseqüents de les ciutats tractades, no només hi ha un mètode de densificació, depenent de les característiques i les flaqueces de les ciutats, la densificació s'enforçarà diferent.

Amb una planificació urbana centrada en la sostenibilitat i la mobilitat activa, Granollers pot continuar sent un model a seguir, sent un municipi compromès amb un futur verd i saludable, i això es pot aplicar a totes les ciutats i municipis del món, cadascuna adaptant-se en el seu entorn.

REFERÈNCIES

- [1] Aprende Historia. La revolución del motor de explosión: historia e impacto en el mundo. <https://aprende-historia.com>
- [2] Editorial Etecé. Movilidad urbana. <https://concepto.de/movilidad-urbana/>. 2022
- [3] Ferrovial. Movilidad: ¿Cuáles son los tipos de movilidad urbana?. <https://www.ferrovial.com/es/recursos/movilidad/>
- [4] Ignacio Mártel. Para cuando el final de los combustibles fósiles?. <https://blogs.publico.es/econonueta/2016/05/14/para-cuando-el-final-de-los-combustibles-fosiles/>
- [5] Naciones Unidas. Causas y efectos del cambio climático. <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- [6] António Guterres. La crisis climática - una carrera que podemos ganar. <https://www.un.org/es/un75/climate-crisis-race-we-can-win>
- [7] MOBILITY CITY. La nueva movilidad: revolución y desafíos . <https://www.mobilitycity.es/>
- [8] IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). La pirámide de la movilidad urbana. <https://www.idae.es/movilidad-sostenible/la-piramide-de-la-movilidad-urbana>
- [9] Pindado, Pilar Vega. Los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS). 2017
- [10] Ajuntament de Barcelona. Pla de Mobilitat Urbana 2024. <https://www.barcelona.cat/mobilitat/ca/qui-som/pla-de-mobilitat-urbana-2024>
- [11] Ajuntament de Barcelona. Mobilitat i Transports: Mobilitat segura . <https://www.barcelona.cat/mobilitat/ca/mobilitat-segura>
- [12] Casado, Fernando. El País. Por un Manifiesto de la Movilidad Activa. 2020
- [13] ARC. Adaptació de la Mobilitat Activa . <https://arc-soluciones.com/ca/>. 2020
- [14] Ajuntament de l'Hospitalet. Beneficis de la mobilitat activa – La salut a un pas. 2021
- [15] PTP - Associació per a la Promoció del Transport Públic. Defensa al transport públic. <https://transportpublic.org/>. 2019
- [16] Ajuntament de Barcelona. Una ciutat adaptada per a una mobilitat activa i saludable que ompli de vida els barris. <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/ca/noticia/una-ciutat-adaptada-per-a-una-mobilitat-activa-i-saludable-que-ompli-de-vida-els-barris>
- [17] Tim Schauenberg. "Ciudades de 15 minutos": ¿qué son y cómo funcionan?. <https://www.dw.com/es/ciudades-de-15-minutos-qu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-funcionan/a-65014699>
- [18] MOVACTIVA . Ciudad de los 15 minutos . <https://www.movactiva.es/determinantes-de-la-movilidad-activa/ciudad-de-los-15-minutos/>
- [19] MOVACTIVA. La ciudad de los 15 minutos en Barcelona. <https://www.movactiva.es/>
- [20] Ajuntament de Barcelona. Supermanzanas, ejes verdes y plazas en Barcelona. www.barcelona.cat
- [21] Universitat de Barcelona. Transformació Urbana i Territorial. <https://web.ub.edu/web/hub-sostenibilitat/transformaci%C3%B3-urbana-i-territorial>
- [22] Angel Sholmo. Anatomy of density: measurable factors that constitute urban density. 2021
- [23] Jordi Borja, Paco González. La ciudad en el territorio, su realidad metropolitana. Universitat Oberta de Catalunya (UOC).
- [24] Instituto de Estadística de Cataluña. Superficie de Granollers. <https://www.idescat.cat/>
- [25] Ajuntament de Granollers. Coneix la ciutat. <https://www.granollers.cat/>

[26] Ajuntament de Granollers. Anàlisi de l'activitat agrària de Granollers. 2012

[27] Ajuntament de Granollers - POUM. Estudi d'evaluació de la mobilitat generada. 2012

[28] Serra, Juan Manuel Pérez i Ramon Estrada. Pla de Mobilitat Urbana de Granollers. 2008

[29] Ajuntament de Granollers. Pla d'accessibilitat dels mitjans de transport de Granollers. 2010

[30] Alfred Lacasa Tribó . Les zones verdes a l'ordenament urbanístic català. <https://formaciooberta.eapc.gencat.cat/espaismetats/mon-local/les-zones-verdes-a-lordenament-urbanistic-catala.html>. 2023

[31] Eliseu Guillamon Villalba. Pla director del verd urbà de Granollers. 2020

[32] J.Roca, Y. Romano. Anàlisis del continuo urbano. 2011

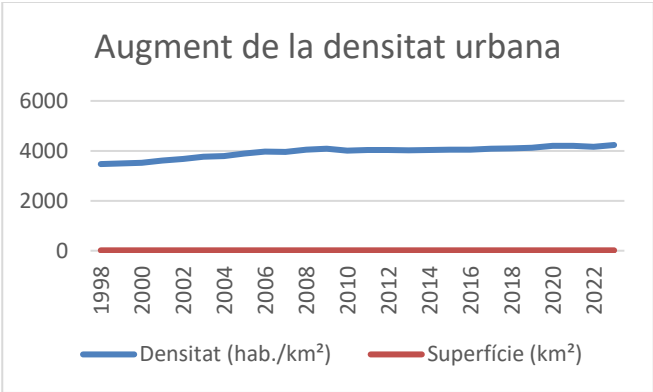
A.2 Categories del verd a Granollers

Categories	Superfície total (m2)	
Espais de transició amb l'entorn	672.073	Espais verds perinaturals
Espais (xarxa hidrogràfica)	506.232	
Parcs	338.587	Espais verds urbans urbanitzables
Espais verds en equipaments	166.543	
Jardins	163.123	
Places	117.940	
Altres espais lliures	75.817	
Elements de vitalitat	61.537	
TOTAL	2.101.852	

Taula 1. Categories de verd a Granollers. Font: Ajuntament de Granollers – Pla director del verd urbà a Granollers. Elaboració pròpia

APÈNDIX

A.1 Evolució de la Densitat de Granollers

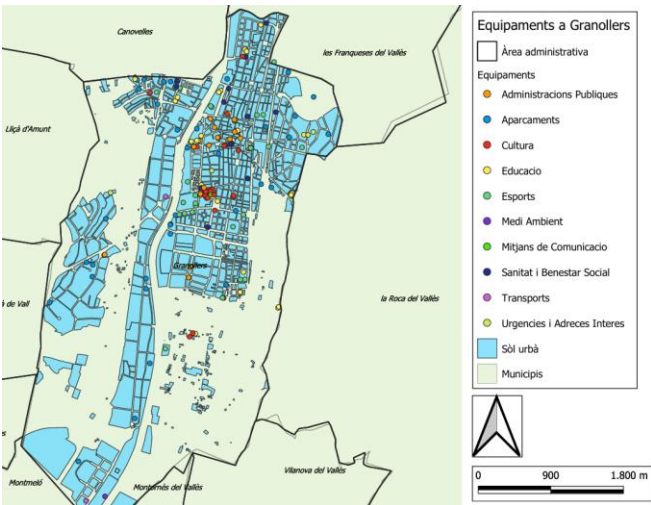


Gràfic 2. Augment de la població de Granollers dins de l'àrea administrativa. Font dades: Idescat. Elaboració pròpia.

A partir de la gràfica anterior, es pot veure l'augment de densitat que ha tingut el municipi de Granollers, posant-se a la primera posició com el municipi més poblat del Vallès Oriental. En els darrers vint-i-cinc anys, la població de Granollers ha tingut un gran creixement a conseqüència de les activitats econòmiques que ha anat adquirint.

A.3 Mapa d'equipaments

A l'article hem mostrat els equipaments que hi ha dins del centre històric. En el mapa 7 es poden veure tots els equipaments que té tot el municipi.

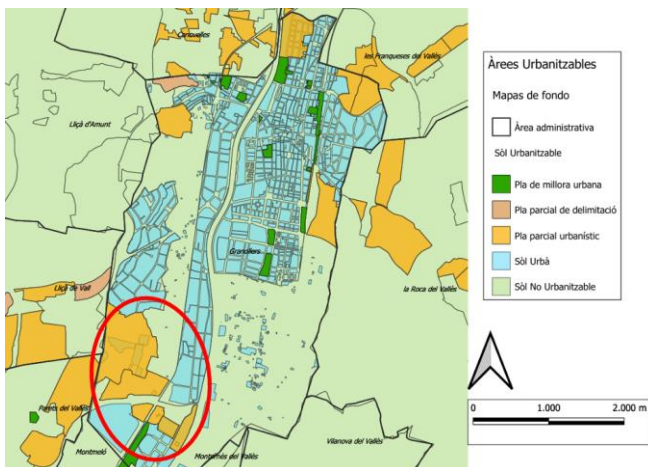


Mapa 7. Equipaments de Granollers. Elaboració pròpia (QGIS)

En total tenim 252 equipaments que abasten tot el municipi. Podem observar que la major part d'aquests equipaments es troben a les àrees de sòl urbà residencial, i que a les zones industrials no hi són tan abundants, és un aspecte a millorar. Dins d'aquest equipament hi podem trobar: Administracions Públiques, Aparcaments, Cultura, Educació, Esports, Medi ambient, Mitjans de comunicació, Sanitat i benestar social, Transports, Urgències i Adreces d'interès.

A.4 Mapa de sòl urbanitzable industrial

Anteriorment, hem vist les zones de sòl urbanitzable residencial, on hem comentat el procés de densificació. Al mapa 8 podem veure que en el sud del municipi marcat en un cercle, a les zones industrials, també té àrees de sòl urbanitzable per edificar-ho amb indústries.

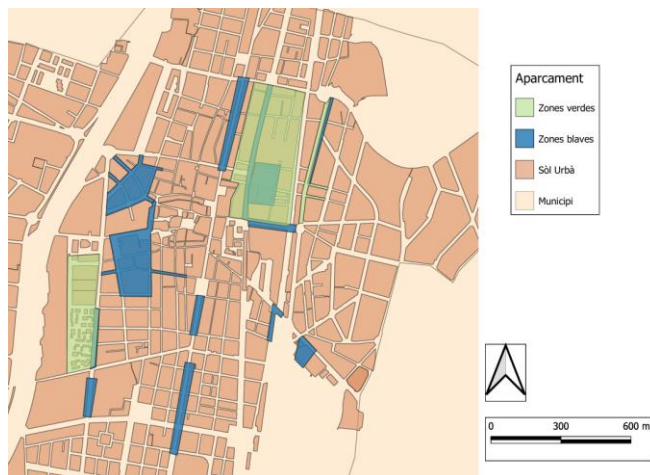


Mapa 8. Sòl Urbanitzable Industrial. Elaboració pròpia (QGIS)

A.5 El PUMS. Objectius i estratègies

- 1- Mobilitat a peu: Augmentar la superfície i la qualitat de la xarxa viària dels vianants. Millorar els itineraris de connexió entre barris, reforçar la il·luminació i una millor accessibilitat.
- 2- Transport públic: Nova línia d'autobús per nou recorregut de nord-sud de l'oest (zones industrials). Millorar el servei urbà a la conurbació Granollers.
- 3- Mobilitat en bicicleta: Zones a 30 km/h. Creació d'una nova xarxa ciclista : 1- Xarxa interna per connectar els barris entre ells i el centre, 2- connexió amb la conurbació (connectar amb els municipis veïns) i 3- Connexió amb la xarxa ATM (amb la xarxa prevista de la regió metropolitana de Barcelona).
- 4- Aparcament: Ampliació de les àrees verdes, i consolidar la targeta d'aparcaments de Granollers. Ampliar la zona blava als carrers amb activitat comercial de forma coordinada.
- 5- Vehicle privat: Mesures per reduir el trànsit. Mesures com la regulació d'aparcaments, prioritzar els vianants, reducció de zones a 30 km/h i 50 km/h.
- 6- Altres estratègies: Pla de mobilitat pels polígons, descomptes als vehicles ecològics, promocions del transport públic per al canvi de vehicle, xarxa de punts de càrrega per vehicles elèctrics. Desenvolupament del Pla de Qualitat de l'Aire de Granollers.

A.6 Mapa aparcament. Zones blaves i verdes



Mapa 9. Aparcament. Zones blaves i verdes. Elaboració pròpia (QGIS)

El fet d'augmentar les zones blaves d'aparcament ha reduït l'ús del vehicle motoritzat de les zones urbanitzades residencials, sobretot al centre històric i als carrers adjacents a ells.