

Resum

Aquest treball té com a objectiu el redisseny i l'adaptació dels contenidors de càrrega lateral de 3.2 i 2.4 m³, fabricats per l'empresa Ros Roca S.A., per tal que siguin accessibles per a tothom i no perdin la funcionalitat que tenen actualment. Dins del projecte, s'engloba el redisseny dels contenidors de selectiva (paper i envasos), el de RSU senzill i el bicompartimentat (RSU + orgànica). També s'inclou un contenidor (actualment en estat de prototipus) desenvolupat amb l'empresa durant el conveni UPC-empresa, que està destinat a substituir el que hi ha actualment a la ciutat.

El projecte inclou també un estudi sobre l'accessibilitat a aquests contenidors per a les persones amb disminució (especialment les usuàries de cadira de rodes). Inicialment es va realitzar un estudi sobre l'estat de la tècnica, consistent en una cerca de patents i l'elaboració d'una base de dades amb les més rellevants. Complementat per un estudi de la competència i un reportatge fotogràfic de contenidors amb la seva ubicació per l'àrea metropolitana de Barcelona. Es van fer visites a l'Ajuntament (departament BCN neta), a Ros Roca i a un dels contractistes de recollida de deixalles, per tal de recopilar tota la informació tècnica necessària. Després d'aquestes visites i després de la primera reunió del conveni, amb el responsable de l'Ajuntament i el cap de R+D de l'empresa, es va realitzar un "Brainstorming" inicial, d'on van aparèixer les primeres idees de solució. Aquestes idees van anar evolucionant a mida que es produïen reunions i es treballava en elles. Es va completar amb la visita a un col·lectiu de discapacitats. Es va aprofitar aquesta visita per resoldre els dubtes que es tenien sobre les seves necessitats i per fer una enquesta per la posterior elaboració d'un QFD. (casa de qualitat)

Com a resultat s'han aconseguit dos contenidors: un per la recollida selectiva amb un sistema de bústia accessible bifuncional (serveix per la fracció de paper i per la d'envasos) amb limitador, situada al frontal del contenidor, al que se li practica una obertura; i un segon de RSU bicompartimentat (solució vàlida pel RSU senzill) on els usuaris que no hi puguin accedir, disposaran d'una "clau" que els permetrà desbloquejar la tapa d'orgànica i mitjançant una palanca podran obrir-la i dipositar la brossa.

Com a conclusions destacar que s'ha aconseguit dos contenidors accessibles que mantenen l'estructura exterior i els mecanismes originals, que segueixen complint la normativa europea EN 12574 i que resulten senzills d'utilitzar i econòmics de fabricar.





Sumari

Resum.....	1
Sumari.....	3
1. Glossari.....	5
2. PREFACI.....	6
2.1 Origen del projecte.....	6
2.2 Motivació	6
2.3 Consideracions prèvies.....	6
2.4 Antecedents històrics.....	8
2.4.1 L'accessibilitat a Barcelona	9
2.4.3 Pla d'accessibilitat de Barcelona	13
2.4.4 Dades de l'evolució de l'accessibilitat.....	18
2.4.5 Què és l'accessibilitat?	19
2.4.6 Principis del disseny per a tothom	20
3. Introducció.....	21
3.1 Objectiu del projecte	21
3.2 Abast del projecte	21
4. Informació general de contenidors de càrrega lateral.....	23
4.1 Contenidors de Rebuig i de Rebuig + Òrgànica	23
4.2 Contenidors de selectiva.....	27
4.2.1 Mecanisme de bloqueig de tapes	28
5. Estat de la tècnica	33
5.1 Resultats de la cerca de l'estat de la tècnica.....	34
6. Accessibilitat per al contenidor de selectiva.....	39
6.1 Introducció	39
6.2 Estudi previ d'accessibilitat	40
6.2.1 Paràmetres bàsics d'accessibilitat	40
6.3 Disposició de l'alçada de la boca per al contenidor de selectiva	43
6.4 El sistema de bústia.....	45
6.4.1 Estudi de les dimensions	45
6.4.2 Estudi de la col·locació de l'entrada.....	46
6.5 El Deflector	50
6.6 Millores a la bústia. Eliminació del deflector	53
7. Contenidor de rebuig	57
7.1 Contenidor rebuig no panelat.....	58



7.1.1 Solució d'obertura per mecanisme lateral.....	60
7.2 Contenidor de rebuig panelat.....	63
7.2 Contenidor de rebuig panelat.....	64
7.2.1 Contenidor foradat.....	64
7.3 Contenidor prototipus de rebuig + orgànica	72
7.3.1 Mecanisme de desbloqueig de la tapa.....	73
7.3.2 Mecanisme d'alliberament de la palanca	75
7.3.3 Suport de reforç de la palanca.....	77
7.4 Modificació del sistema de desbloqueig	78
8. Accessibilitat viària als contenidors	78
8. Accessibilitat viària als contenidors	79
8.1 Introducció	79
8.2 Problemes d'accessibilitat de la via pública.....	79
8.3 Solucions per als problemes d'accessibilitat de la via pública	81
8.3.1 Solució pels problemes tipus 1	81
8.3.2 Solució pels problemes tipus 2	83
8.3.3 Solució pels problemes tipus 3	84
9. Anàlisi de qualitat	85
9.1 Introducció	85
9.2 Casa de la qualitat	85
9.2.1 Selectiva.....	86
9.2.1 Selectiva.....	87
9.2.2 Rebuig.....	87
9.2.2 Rebuig.....	88
9.3 Conclusions	88
9.3 Conclusions	89
9.3.1 Conclusions QFD Selectiva	89
9.3.2 Conclusions QFD Rebuig	89
Conclusions.....	91
Recomanacions	92
Agraïments.....	93
Bibliografia	94
Referències bibliogràfiques.....	94
Bibliografia complementària.....	94
Adreces web consultades.....	94



1. Glossari

P.B.N. - Punt de **Brossa Neta**

FORM – Fracció **O**rgànica del **R**esidu **M**unicipal: són tots aquells residus que formen la fracció orgànica

REFORM – **R**ebuig **E**xclusa la **F**racció **O**rgànica del **R**esidu **M**unicipal. Brossa que no és fracció orgànica, ni forma part de la recollida selectiva i que es cataloga normalment com a rebuig o resta. Dins d'aquesta qualificació s'hi engloba: bolquers, burilles, materials ceràmics, joguines trencades, restes d'escombrar, etc.

R.S.U., contenidor de - Contenedor de **R**esidus **S**òlids **U**rbans. Sempre rep el **REFORM** i en cas d'estar bicompartimentat rep també el **FORM**.

Contenedor C.L. - Contenedor **C**àrrega **L**ateral: és aquell que es recull lateralment per mitjà d'un camió monoperat pel mateix conductor.

Deflector - Peça auxiliar que té com a objectiu contenir la brossa que ja ha estat introduïda al contenidor per tal de reservar un espai interior i maximitzar-ne la capacitat.

Costat de càrrega - Banda per la que és dipositen les deixalles i que coincideix amb la banda que els contenidors de càrrega lateral tenen el pedal, i coincideix, habitualment, amb la banda de la vorera.

Costat de descàrrega - Banda per la qual el camió accedeix al contenidor i per la que la brossa surt d'aquest. Coincideix, habitualment, amb el costat de la calçada.

Bicompartimentat - Terme emprat per fer referència a aquell contenidor que disposa de dues cambres per allotjar diferent tipus de fraccions. Habitualment, fracció orgànica i rebuig.

Separador vertical - Peça que separa ambdós compartiments.

Sirga - Cable tensor d'acer que estira la tapa quan s'acciona el pedal.



2. PREFACI

2.1 Origen del projecte

L'Ajuntament de Barcelona, com a impulsor de la idea, va signar el 3 de desembre del 2004 un conveni amb la Universitat Politècnica de Catalunya i l'empresa Ros Roca S.A. per a la realització d'un treball d'investigació i desenvolupament per a millorar l'accessibilitat als contenidors de la ciutat a les persones amb disminució.

Aquest fet va donar l'oportunitat als autors d'aquest projecte d'entrar en un conveni de cooperació educativa, en qualitat de becaris, per tal de realitzar el disseny dels futurs contenidors adaptats de Barcelona.

S'ha utilitzat tota la tasca, coneixements i experiència assolida en el citat conveni per al redactat i desenvolupament d'aquest projecte.

2.2 Motivació

Aprofitant el pas endavant donat el 2003 (coincidint amb l'any del Disseny i Any Europeu de les Persones amb Discapacitat) en el compromís per a la millora de l'Accessibilitat a la ciutat, l'Ajuntament de la ciutat vol continuar el procés d'integració de tots els ciutadans.

És d'aquesta voluntat de pensar la ciutat per a tothom d'on neix la motivació d'adaptar una part del mobiliari urbà, fins ara inaccessible per a molt ciutadans.

Aquests contenidors han d'estar enllestits per a ser instal·lats, com a part de la nova contracta de contenidors que farà l'Ajuntament de Barcelona, l'any 2006.

2.3 Consideracions prèvies

Cal destacar que tot i que el conveni parla de l'adaptació dels contenidors de les dues mides (2.4 i 3.2 m³) el projecte es centra en el de 3.2 m³. Això es deu, fonamentalment a que en tota Barcelona no hi ha un sol contenidor de 2.4 m³ ja que no s'adapta a les necessitats d'una ciutat tan gran i el de 3.2 m³ és l'únic que pot anar bicompartimentat. És a dir l'estudi d'aquest, era el que resultava més complet i de més utilitat per a tothom. Però per complir amb el conveni i pensant en la possible implantació del contenidor petit en zones menys



poblades o amb carrers estrets, es preveu que les solucions proposades per al contenidor de més volum seran adaptables al model petit.

Per altra banda, cal dir que en els contenidors de selectiva no s'inclou el contenidor de vidre ja que l'Ajuntament de Barcelona no està interessat de moment en un contenidor de càrrega lateral per al vidre, i mantindrà el sistema d'iglús per aquest tipus de fracció. De fet ja existeix un contenidor de recollida de vidre accessible per a minusvàlids implantat a diversos punts de la ciutat. Per a poder veure'n imatges i detalls consultar l'annex A sobre la cerca de l'estat de la tècnica.

Hi va haver una sèrie de paràmetres inicials que calia considerar com a invariables alhora d'emprendre la tasca de disseny. Un resum dels més significatius és llista a continuació:

- El volum interior havia de restar pràcticament invariable, com a molt es toleraria una petita pèrdua per l'incorporació d'algun mecanisme addicional.
- Les mides de la cubeta i la seva forma, havien de mantenir-se fixes igualment, no podent-se modificar per l'elevat cost econòmic que representaria un nou motlle d'aquelles dimensions.
- Els contenidors de càrrega lateral estan subjectes al compliment de la normativa europea EN 12574-1, EN 12574-2, EN 12574-3 (Annex B), per la qual queden fixades una sèrie de cotes que no es poden modificar. Les més destacables són l'alçada dels bulons de càrrega (les peces per les quals el contenidor és subjectat en el procés de descàrrega) i la distància horitzontal entre ells. Són tan importants, perquè els camions de recollida de brossa tenen els braços robotitzats calibrats a la mida marcada per dita normativa. Per tant si es modifica caldrà modificar el calibratge de tots aquests braços, cosa que resulta inviable.
- No es permetia igualment que cap dels mecanismes o solucions proposades disposés de cap part que sobresortís de la projecció en planta i en alçat del contenidor original. Per exemple, per la part frontal (la del costat càrrega) no és podia sobrepassar la cota més exterior marcada pel pedal.



- Qualsevol element que es situés a l'interior del contenidor, a banda de minimitzar la pèrdua de volum com ja s'ha dit amb anterioritat, havia de permetre la neteja i no interferir amb els capçals rotatius dels camions de neteja.
- Alhora de foradar els contenidors s'havia de tenir present la problemàtica de la sortida de males olors i l'abocament de lixiviats a la via pública, ja que els contenidors són estancs d'origen (si més no la cubeta, ho és).

2.4 Antecedents històrics

Quan l'Ajuntament de Barcelona es plantejà la necessitat de dissenyar un Pla d'Accessibilitat amb l'objectiu de que Barcelona fos una ciutat per a tothom en un futur proper, no feia una altra cosa que actuar tenint en compte les necessitats reals de les seves ciutadanes i ciutadans, és a dir, responia a la demanda de la població pel que fa a la igualtat d'oportunitats per a totes i cadascuna de les persones.

S'ha de recordar, que aquesta demanda neix cap als anys 50, en plena dictadura franquista i com una reivindicació pròpia de les persones amb disminució. Val a dir que la majoria de les persones que formaven aquest col·lectiu formaven part de l'herència de la Guerra Civil. Aquesta, a l'igual que qualsevol conflicte bèl·lic, deixà un nombre elevat de persones amb discapacitats.

Amb la recuperació de la democràcia, el país va anar recuperant, poc a poc, l'estabilitat institucional. És aquí on les persones amb disminució tornaren a tenir veu. El fruit de les seves lluites i reivindicacions es va veure recompensat amb l'aparició de lleis i ordenances que feien referència als seus drets i a la supressió de barreres arquitectòniques que adaptessin l'entorn a les seves necessitats.

Seguint aquesta dinàmica, al mes d'Abril de l'any 1982, s'aprova a Madrid la "**Ley de integración Social de los Minusválidos**" (LISMI) i, posteriorment a casa nostra, la Generalitat aprova el **Decret 100/84** pel qual es començaven a regular àmbits d'aplicació, solucions tècniques i mides a eliminar barreres arquitectòniques.

Però, tot i les consideracions que contemplaven al Llei i el Decret, només les duïen a terme els arquitectes que estaven vinculats familiarment amb persones amb alguna disminució o aquells que estaven especialment sensibilitzats envers aquests temes.

Motivat per això, el Parlament català aprovà, el novembre de 1991 la **Llei de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques**, en la qual es definien clarament els àmbits d'aplicació, el règim censorador, l'obligatorietat municipal de redactar un Pla



d'Accessibilitat amb la seva temporalització i la necessitat de constituir comissions municipals d'accessibilitat, així com de crear un Consell d'Accessibilitat d'àmbit autonòmic. La Llei es desplegà mitjançant un reglament que és el Codi d'Accessibilitat de Catalunya, decret 135/95 del 24 de març de 1995.

2.4.1 L'accessibilitat a Barcelona

De la mateixa manera que a la resta de Catalunya o d'altres Comunitats Autònomes, a Barcelona les persones amb disminució reivindicaven els seus drets mitjançant actes públics, amb la finalitat de fer arribar als polítics i a la gent del carrer la seva realitat.

Les contínues mobilitzacions dutes a terme van donar el seu fruit i al 1974 va començar a néixer un moviment de caire social, anomenat més tard com a "Rebel·lió del coixos", que va tenir el seu moment culminant al juny de 1976 en el que persones amb disminució, pares i mares d'aquests i d'altra gent del carrer que es va voler afegir, es van manifestar a la Plaça Sant Jaume demanant feina, transport adaptat, carrers i edificis accessibles, integració escolar i una pensió digna.

Així doncs, des de les etapes més incipients del restabliment democràtic, es feia patent la necessitat de canviar aquesta realitat social, fruit del règim polític de la postguerra, organitzant i estructurant les accions de l'Ajuntament pel que fa a l'accessibilitat, tot implicant totes les àrees municipals per tal d'aconseguir que el desenvolupament de qualsevol projecte contemplés les necessitats reals de tots els ciutadans.

Les contínues reivindicacions d'aquest col·lectiu va propiciar que al 1978 s'aprovés una ordenança sobre supressió de barreres arquitectòniques en la via pública.

Els articles de l'ordenança regulaven la supressió d'obstacles o barreres arquitectòniques que dificultessin el trànsit en la via pública i varen ser el marc a partir del qual es van començar a construir guals per a persones usuàries de cadira de rodes.

Aquell mateix any, l'alcalde de Barcelona es va reunir amb els representants d'associacions i grups de persones amb disminució amb la intenció de crear un Patronat que estudiés i busqués solucions als diferents aspectes de la problemàtica de les persones amb disminució a la ciutat de Barcelona.

Així, a partir dels anys 80, l'actual **Institut Municipal de Persones amb Disminució de Barcelona (IMDB)** (aleshores Patronat Municipal de Disminuïts Físics i Patronat Municipal de Disminuïts Psíquics) promou les actuacions adreçades a les persones amb disminució



física, psíquica, sensorial i amb malaltia mental vetllant per la seva integració social, pel desenvolupament personal i per la millora de la qualitat de vida.

Cal dir que l'IMDB, amb la finalitat de conèixer les necessitats reals de les persones amb disminució, utilitza un model singular de gestió que consisteix en la formació d'una Junta Rectora en la que el 50% dels seus membres (10 persones) son representants de les persones amb disminució de Barcelona i s'elegeixen per sufragi directe, cada quatre anys, per les persones amb certificat de disminució residents a la ciutat. L'altre 50% son membres del Consistori.

Seguint la seva línia de treball, a l'estiu de 1985 es creà l'Equip d'Assessorament Laboral (EAL). L'EAL treballa des d'aleshores en la recerca de vies i de solucions per a aconseguir el compliment de les lleis vigents sobre la formació i la integració de les persones amb disminució en el sistema laboral ordinari.

A més, l'IMDB va començar a prestar un servei d'Assessorament en el camp de les ajudes tècniques i l'eliminació de barreres arquitectòniques, ja que a més de la integració social i laboral de les persones amb disminució, calia fer realitat la integració d'aquest col·lectiu en la societat, és a dir, es feia patent la necessitat de fer accessible els espais físics (carrers i edificis).

Així, a la dècada dels 90 l'accessibilitat començava a ser una realitat en els nous projectes d'urbanisme: l'Ajuntament de Barcelona començava a participar activament en l'assessorament i supervisió de diferents obres d'infraestructura i impulsava un moviment de formació i sensibilització dels arquitectes.

Com a mostra de la seva implicació en els projectes d'urbanisme, l'IMDB signà un acord amb el Col·legi d'Arquitectes per tal d'elaborar una fitxa que facilités la revisió de l'accessibilitat en els projectes arquitectònics i, al 1991, es van reunir els arquitectes municipals de la nostra ciutat (150 aproximadament) amb la intenció d'explicar la importància de dissenyar la ciutat sense barreres.

En aquella època, Rafael de Càceres i el seu equip, varen dissenyar la Rambla Catalunya amb el Gual 120 (conegut fora de la ciutat com el Gual Barcelona), que va ser el primer element urbanístic dissenyat amb el consens de les persones amb disminució i, a més,



també per primer cop, el qual estava pensat per a ser utilitzat per tots els vianants (i no únicament pels que van en cadires de rodes).



Fig. 2.1 Imatge del gual 120 corresponent a un pas de vianants de la Rambla Catalunya.

Amb el disseny de la Rambla Catalunya es va demostrar que estètica i funcionalitat no estan renyides.

Després de fer una obra com aquesta i coincidint amb la infraestructura del 92, es va voler abordar l'accessibilitat del barri del Carmel entenent que, al ser una de les zones de la ciutat amb més pendents i amb les voreres més estretes, suposaria un repte per als tècnics, els quals, una vegada assolit el projecte, veurien resolt molts dels problemes de disseny d'altres zones menys problemàtiques a nivell de l'accessibilitat.

Per a aquesta obra Montserrat Periel va dissenyar una tapa d'escocell especial que va guanyar un premi Delta del FAD (Foment de les Arts Decoratives).



Fig. 2.2 Imatge d'una tapa escocell situada al barri del Carmel.

Paral·lelament, es presentà el primer autobús de pis baix, i més tard se'n van adquirir 20 més que s'utilitzarien durant els Jocs Paralímpics.

A més, la preparació del 92 va servir d'impuls definitiu pel que fa a l'accessibilitat de la ciutat, ja que per primera vegada a la història s'havia d'aconseguir una infraestructura urbanística capaç d'acollir als atletes i als visitants dels Jocs Olímpics i dels Jocs Paralímpics.

D'altra banda, la imatge d'Antoni Rebollo, atleta Paralímpic, fent arribar la flama olímpica fins el pebeter de l'Estadi Olímpic, va fer que molts ciutadans del món percebessin la integració d'aquest col·lectiu com a una cosa normal i necessària.

Coincidint amb aquests esdeveniments, també es van dur a terme els primers assaigs de platges accessibles i, com a antecedent del Pla d'Accessibilitat, es van recollir dades d'accessibilitat de 57.000 locals públics i comercials de Barcelona, que es podien consultar mitjançant un sistema d'informació geogràfica que, va ser de gran ajuda en aquell moment per a informar tant als ciutadans i visitants com als atletes paralímpics dels serveis que podien gaudir.

Al març del 1992, del Grup de Treball per a la Millora de l'Accessibilitat, per acord del Consell Plenari, amb l'objectiu d'impulsar i vetllar pel compliment de la Llei aprovada i per a fomentar les millores de l'accessibilitat, alhora que s'iniciava l'activitat necessària per a la redacció del Pla d'Accessibilitat de la ciutat.

Al 1994 la Diputació de Barcelona junt amb l'IMDB prenen la iniciativa de crear el **Consorti de Recursos i Documentació per a l'Autonomia Personal** (CRID). Amb la constitució del CRID es volien assolir dues fites:

1. Generalitzar i oferir a d'altres municipis l'experiència adquirida per la ciutat de Barcelona en l'àmbit de l'accessibilitat.
2. Introduir el concepte de Disseny per a Tothom, és a dir, que a l'hora de fer Accessibilitat es pensi en la totalitat de la població i no, únicament, en les persones amb disminució.

L'objectiu del CRID era, aleshores, millorar la qualitat de vida de totes les persones mitjançant l'actuació sobre l'entorn.

D'altra banda, l'any 1995 el CRID fou nomenat Seu Espanyola de l'European Institute for Design and Disability (EIDD), propiciant que fos Barcelona la ciutat escollida per a celebrar les Jornades "Disseny per a Tothom" que al traduir-ho a l'anglès en vàrem dir Design for All,



i l'Assemblea General de l'EIDD. Amb aquest esdeveniment, que coincidia amb el Congrés Europeu "La ciutat i les persones amb disminució", organitzat per l'IMDB, la ciutat de Barcelona s'implicava en el desenvolupament de l'accessibilitat a nivell europeu i difonia la seva aproximació a aquesta realitat mitjançant la "Declaració de Barcelona".

2.4.3 Pla d'accessibilitat de Barcelona

A Barcelona l'accessibilitat anava guanyant terreny: polítics, tècnics i ciutadans mostraven el seu desig de viure en una ciutat millor i la seva voluntat de treballar i implicar-s'hi en aquests tasca.

El Decret aprovat per la Generalitat al 1995 va definir el marc legal que necessitava l'Ajuntament per a dur a terme una planificació de la millora d'accessibilitat.

Si bé, abans de l'aprovació del Decret, ja s'havien fet moltes actuacions envers aquests temes, ara calia pensar, o conèixer d'una manera fiable, el que s'havia aconseguit fer accessible fins aleshores segons els nous paràmetres legals i el que faltava per fer.

Per aquesta raó, l'Ajuntament encarregà al CRID, mitjançant un conveni de col·laboració amb l'Institut Municipal d'Urbanisme (IMU), el disseny del Pla Municipal d'Accessibilitat de Barcelona, amb el convenciment de que establint un sistema acurat de gestió de l'accessibilitat s'invertiria amb més eficàcia el pressupost, però sobretot, es pretenia assegurar que cada inversió en obres de l'Ajuntament inclogués l'accessibilitat i, per tant, se sumessin els esforços.

Els PRINCIPIS van guiar per dur a terme el desenvolupament del Pla eren els següents:

- La qualitat de vida de tota la població.
- L'autonomia de tots els ciutadans, independentment de la seva edat, del bagatge cultural o de les seves capacitats físiques, psíquiques o sensorials.
- L'accessibilitat com a element base en qualsevol nou projecte, no com un afegit al disseny inicial.
- La participació ciutadana en el disseny de la ciutat.



- La informació al ciutadà abans i durant l'execució de la intervenció.
- La correcta relació entre: persona/medi, estètica/funcionalitat, trànsit rodat/vianants, diversitat/igualtat d'oportunitats i consum/sostenibilitat.

És a dir, per a aconseguir que Barcelona sigui una Ciutat per a Tothom calia l'esforç comú i la bona coordinació entre els diferents agents implicats: ciutadans, tècnics, polítics i empreses privades.

L'objectiu final del Pla d'Accessibilitat era que a **l'any 2006 la ciutat de Barcelona fos totalment accessible**, per a la qual cosa es feia necessari definir clarament els resultats desitjables en cada àmbit d'actuació:

1. **Via pública**: sense oblidar que a Barcelona hi ha carrers que mai no seran accessibles pel seu pendent, el resultat desitjable és que a la resta de carrers les voreres siguin prou amples perquè es puguin creuar dos vianants, independentment de que caminin, vagin en cadira de rodes o portin un cotxet de nadó (els carrers estrets han de ser de plataforma única o de vianants). A més, han de garantir la seguretat dels usuaris, és a dir, s'ha de tenir en compte la col·locació del mobiliari urbà, la senyalització (perills, obres, etc.), el disseny dels diferents elements i la relació entre vianants, el trànsit motoritzat i els ciclistes.
2. **Edificis**: qualsevol persona ha de poder accedir i moure's per les diferents dependències (tant les destinades al públic en general com les reservades per als treballadors) d'una manera autònoma i obtenir els serveis que s'hi presten.
3. **Transport públic**: totes les persones han de poder fer servir d'una manera autònoma la xarxa de transport públic, tant pel que fa a l'accés i utilització dels vehicles i de les parades o estacions, com pel que fa a la informació d'horaris i recorreguts. A més, aquests mitjans de transport han de cobrir la totalitat del territori. D'altra banda, aquelles persones, que per les seves circumstàncies, no poden utilitzar la xarxa del transport públic, han de poder gaudir d'un servei de transport porta a porta.
4. **Parcs, jardins i platges**: aquests espais no estaven inclosos en el Pla d'Accessibilitat al començament del disseny però, degut a la importància que tenen com a espais oberts destinats a activitats de temps lliure i oci, es van incorporar amb



posterioritat amb l'objectiu que aquests espais garanteixin la seguretat de tots els ciutadans i es vetlli per a que totes les persones puguin utilitzar les seves instal·lacions i realitzar les diferents activitats que ofereixen.

Per a aconseguir l'objectiu final del Pla d'Accessibilitat es va dur a terme un estudi dels diferents àmbits d'actuació, amb la finalitat de conèixer l'estat real d'accessibilitat i, posteriorment, poder definir les priorititzacions.

Així doncs, pel que fa a la **via pública**, es varen tenir en compte els següents condicionats:

- Estat d'accessibilitat preexistent.
- Inversions proporcionals entre els districtes.
- El programa d'inversions previstes amb anterioritat.
- Localització dels edificis d'interès a nivell de barri (escoles, Centres de Salut, centres cívics, etc.).
- Localització dels edificis d'interès a nivell de ciutat (hospitals, monuments, museus, etc.).
- Zones d'influència del transport públic adaptat.

Pel que fa als **edificis municipals**, es varen analitzar les dades de l'estudi que es va dur a terme al 1994 i es varen prioritzar les intervencions segons els criteris dels Districtes i de cada Àrea de l'Ajuntament (Educació, Esports, Serveis Socials, etc.).

D'altra banda, es va col·laborar amb l' ONCE per tal de dissenyar **un semàfor acústic** que s'accionés amb un comandament a distància per tal d'evitar la contaminació acústica que generarien si funcionessin permanentment, i es va passar una enquesta a les persones amb discapacitat visual per a saber on s'havien d'ubicar.

Una vegada definides les priorititzacions, es van presentar a l'IMDB, a les entitats de persones amb disminució i a les diferents associacions de veïns per a poder incorporar les modificacions que es van creure pertinents.

El resultat va ser el Pla d'Accessibilitat de l'Ajuntament de Barcelona, aprovat en el Plenari el 20 de desembre del 1996, amb una proposta de 5 fases d'actuació bianuals.



Aprovada la proposta començà la **GESTIÓ** del Pla, que va consistir en:

Dur a terme els projectes i executar les obres que corresponien al pressupost específic d'accessibilitat.

Fer el seguiment de totes les obres per a assegurar que es complien tots els requisits relacionats amb l'accessibilitat.

Assessorar a tots els agents de la ciutat (Parcs i Jardins, Manteniment, Districtes, l'IMU, etc.) sobre disseny de nous elements i la seva ubicació, nous projectes, rehabilitacions d'edificis, etc.

Introduir totes les millores i actuacions dutes a terme al Sistema Cartogràfic d'Accessibilitat (SCA). L'SCA és un Sistema d'Informació Cartogràfica que recull l'evolució de la ciutat en aquesta temàtica.

La gestió des del Grup de Treball per la millora de l'Accessibilitat ha permès adaptar els criteris a les noves necessitats, a més, ha definit una manera de treballar pròpia de Barcelona, la qual es concreta i té en compte els següents aspectes:

Tractament dels edificis catalogats d'interès històric: si bé la llei permet eximir aquests edificis de fer-los accessibles, el criteri de l'Ajuntament ha estat que qualsevol edifici destinat a l'ús públic ha de ser accessible.

Com s'ha explicat amb anterioritat, parcs, jardins i platges es van incloure amb posterioritat, motivat per l'interès que tenen aquest espais per als ciutadans.

El Decret no exigia cap nivell de compliment pel que fa a les barreres de comunicació, no obstant, s'encarregà la redacció d'un document, que es va integrar dins del Pla, perquè les persones amb disminució auditiva o visual tinguessin garantit l'accés a la informació (fax, servei d'informació telefònica, sistema de veu als ascensors, senyalització al carrer, etc.).

Es varen incorporar els carril-bici com un pas més en la millora de l'accessibilitat sostenible de la ciutat.



Es va redactar un manual d'obres al carrer per tal de definir com s'ha d'informar de la seva presència i de generar itineraris alternatius quan es fan obres noves, de manteniment dels serveis o de reparació de façanes.

Es defineix el transport accessible com aquell que pot ser utilitzat per qualsevol persona, per tant, a més de l'accessibilitat dels vehicles i les andanes, s'ha de tenir en compte que la distància màxima fins a una parada o estació ha de ser de 250 metres, ja que els mitjans de transport són un element important per a garantir l'autonomia de les persones.

Pel que fa a l'accessibilitat dels mitjans de comunicació, el Grup va proposar d'abordar el tema de les noves tecnologies. Per aquest motiu l'Ajuntament de Barcelona té com principal missió garantir que l'any 2006 puguin accedir tots els ciutadans i ciutadanes a la web municipal, incloent les persones amb disminucions, sigui quina sigui la seva característica personal o la dels dispositius o programes utilitzats per accedir als continguts de la web, programant les pàgines de la web de manera que compleixin amb les pautes indicades per la Unió Europea i el grup de treball WAI (Web Accessibility Initiative).

Cal destacar que en tot el procés d'adaptació, que va ser iniciat a mitjans del 2002 amb el suport d'un conveni signat amb l'Organització Nacional de Cecs d'Espanya (ONCE), es treballa en col·laboració amb les persones i institucions, que poden fer arribar els seus consells a l'administrador de la web tant d'aspectes de disseny i funcionament com de continguts.

Actualment, pel que es refereix a l'accessibilitat, es pot accedir a la informació sobre les diverses opcions d'accessibilitat dels equipaments urbans a les persones amb discapacitat i fer una consulta que permet concretar l'adreça exacta, així com la distància màxima de 300m. o bé de 500m. de la qual es troba l'equipament, i el tipus d'instal·lació o servei a cerca, així com els diversos recursos i serveis que disposa la ciutat per a les persones amb discapacitat.



2.4.4 Dades de l'evolució de l'accessibilitat

Si es comparen les dades recollides al 1996 amb les que es disposen a l'actualitat, es comprova que hi ha hagut una millora significativa en tots els fronts.

Així, doncs, tenim el següent quadre d'evolució:

	1996	2002	2003	% adaptació
Edificis i Equipaments	122 edificis	354 edificis	383 edificis	-
Via Pública	360 Km.	659 Km.	703 Km.	77.3%
Platges	2	4	6	100%
Línies d'autobús	16 línies	97 línies	106 línies	100%
Nombre d'autobusos	46	947	994	97.4%
Metro	12 estacions	33 estacions	42 estacions	34.1%
Taxi	11 unitats	42 unitats	42 unitats	0.4%

Fig. 2.3 Taula que mostra l'evolució de l'accessibilitat a la ciutat de Barcelona

Per tant, es pot afirmar que Barcelona, en el seu conjunt d'equipaments i serveis, ha triplicat aproximadament la realitat d'accessibilitat de la que es partia l'any 1996.

Aquesta evolució de l'accessibilitat a la ciutat de Barcelona, reflectida en les dades actuals presentades en els indicadors anteriors, és possible només gràcies a l'estreta col·laboració entre els tècnics, els ciutadans i els polítics. I per una altra banda a la voluntat de coordinar tots els agents implicats i de programar les intervencions.

D'aquesta manera s'ha aconseguit que de cada euro que es dedica específicament a l'accessibilitat, se n'hi afegeixin quatre més que provenen dels pressupostos de les noves obres i adquisicions i dels de manteniment de la ciutat. De fet, Barcelona ha estat la primera ciutat del món en aplicar aquests criteris d'eficiència en l'accessibilitat i ciutats com Hèlsinki o Estocolm s'han inspirat en la nostra ciutat per a dissenyar el seus propis Plans d'actuació.

D'altra banda, la visita constant d'estudiosos de l'accessibilitat d'Europa, Amèrica i Japó ha propiciat que la nostra experiència s'hagi difós àmpliament arreu.



2.4.5 Què és l'accessibilitat?

Com la concepció de l'ésser humà no és única, sinó que és diversa i com que amb el canvi de segle s'ha entès, de manera sistemàtica, que la diversitat és un fet, i que pensar-hi beneficia i refresca els conceptes del pensament. D'aquí a poc temps no es podran entendre productes poc pensats per a un ampli ventall de persones amb habilitats diverses.

Aquesta consciència de la diversitat també ha tingut una evolució. S'ha passat del senzill concepte de les barreres arquitectòniques, identificades amb persones amb discapacitats físiques, i ubicades en el sector de l'arquitectura, a un segon nivell que hom anomena Accessibilitat. Aquest terme inclou un ventall més ampli, tant d'usuari com de projectes, arquitectura ambiental, de l'objecte producte, els transports, etc. Des de fa un cert temps s'ha entrat en una altra fase. És l'actual concepte de Disseny per a tothom que ofereix un suport a la diversitat quant a l'aspecte físic, psicològic o cultural no sols com a normativa sinó com a filosofia de treball.

Per sintetitzar, l'**accessibilitat** és la característica de l'urbanisme, l'edificació, dels mitjans de transport o dels de comunicació que permeten que **qualsevol** persona els utilitzi.

La coincidència l'any 2003 de la celebració de l'any europeu de les persones amb discapacitat i de l'Any del Disseny, va ser un bon moment per traslladar aquesta visió al món del disseny i per a refermar-la en l'entorn de l'arquitectura.

L'eina per a aconseguir aquest objectiu és el **Disseny per a Tothom**, que s'ha estès a Europa com a Design for All, que fa referència a la necessitat d'intervenir sobre els entorns, els productes i els serveis, amb la finalitat de que totes les persones, incloent les generacions futures, puguin participar en la construcció de la nostra societat, amb igualtat d'oportunitats per a participar en activitats econòmiques, socials, culturals, d'oci i recreatives i, a més, puguin accedir, utilitzar i entendre les diferents parts de l'entorn d'una manera autònoma, independentment de l'edat, el gènere, les capacitats o el bagatge cultural.

Cal destacar, que **allò que és útil per a les persones amb discapacitats, ho és també i amb millors prestacions per a la resta de les persones usuàries.**



2.4.6 Principis del disseny per a tothom

- El producte ha de ser senzill. S'han de reduir al màxim els elements, les operacions inútils i els esforços.
- El producte ha d'adaptar-se a les capacitats d'interacció de les persones usuàries.
- El disseny ha de permetre una ràpida i inequívoca percepció de què i com s'ha d'utilitzar.
- El disseny ha de respondre a un model conceptual de funcionament que s'adapti a l'experiència precedent i a les expectatives de la persona que l'ha d'utilitzar.
- Hi ha d'haver una clara relació entre els sistemes d'activitat a disposició de l'usuari.
- Un *mapping* o mapa de posicionament natural entre l'acció i la resposta del producte.
- S'ha de preveure el sistema de *feedback*, o retroacció, que informi de l'estat i de l'activitat del producte.
- S'ha de considerar la possibilitat que les persones usuàries s'equivoquin o que utilitzin el producte per a un fi no previst.
- S'ha de ser flexible i adaptar-se, amb el temps, a les necessitats específiques de les persones, també a l'ús d'accessoris.
- El producte ha de ser segur i fiable, de manera que es pugui usar amb tranquil·litat i amb la seguretat que s'hagin eliminat originàriament les possibles causes d'accident.
- Quan tot això esdevé definitivament complicat, com a últim recurs, queda la possibilitat d'estandarditzar.



3. Introducció

En aquesta memòria es mostra l'evolució de les idees i de les propostes de solució fins a arribar a la solució final. Això es fa per tal de transmetre l'evolució en el procés creatiu i facilitar la justificació de la millor solució.

3.1 Objectiu del projecte

L'objectiu és la producció d'idees de disseny conceptual, la selecció de les millors i el posterior disseny les idees finalistes per a la fabricació de prototipus. Tot això per aconseguir fer accessibles els contenidors de 3.2 i 2.4 m³, que fabrica ROS ROCA, per a persones amb disminució, especialment dissenyats per a facilitar l'ús i l'accés de discapacitats de cadira de rodes, i al seu torn facilitar, en el possible, l'ús per a la resta dels usuaris.

També té com a objectiu la millora de l'accessibilitat als contenidors des de la via pública, minimitzant els obstacles que dificultin el seu ús i disposant-los en llocs adequats per a tots els usuaris.

3.2 Abast del projecte

Aquest projecte inclou el disseny, la millora i l'adaptació dels contenidors de selectiva i rebuig de 3.2 m³, en tots dos casos la solució serà vàlida per al contenidor de 2.4 m³ que no està estudiat en detall, pel fet de que els contenidors d'aquesta mida estan poc introduïts i concretament l'Ajuntament de Barcelona no en té cap. S'arriba fins al nivell de fabricació de prototipus.

En les solucions en les que es pot portar a terme per la geometria, i que el disseny així o requereix es realitza un estudi de resistència de materials pel mètode d'elements finits, per tal de reforçar els punts crítics o modificar la geometria si s'escau.

Es fa un estudi d'accessibilitat al contenidor en les tres posicions relatives en les que es pot trobar respecte a la vorera: sota vorera, sobre vorera i en les cantonades de l'Eixample. Tenint en compte l'entorn urbà d'aquests, es determina la posició idònia dels contenidors al carrer així com les adaptacions urbanístiques necessàries per tal de facilitar-ne l'accés i l'ús.



Els dissenys seleccionats com a solució garanteixen l'acompliment de les normatives europees pertinents (EN 12574) sobre contenidors urbans i estan estudiats per a no interferir amb els diferents mecanismes de neteja dels camions municipals.

Queda fora del projecte l'estudi del contenidor de recollida selectiva de vidre per càrrega i descàrrega lateral.



4. Informació general de contenidors de càrrega lateral

Prèviament a l'inici del redactat es pretén donar una visió gràfica de quins són els contenidors sobre els que es centrarà tot el desenvolupament posterior. L'objectiu d'aquest capítol és doncs, familiaritzar-se amb els diferents tipus de contenidors, amb la nomenclatura de les parts que els formen, i de les peces importants, donar a conèixer el material i el procés de fabricació. Cal destacar que com s'ha citat anteriorment, tots ells són de càrrega lateral per mitjà d'un camió monoperat.

Per una informació més detallada sobre contenidors i sobre la recollida de brossa consultar l'annex B sobre normativa de contenidors.

4.1 Contenidors de Rebuig i de Rebuig + Òrgànica



Fig. 4.1 Contenidor de rebuig

El contenidor de la figura 4.1 és un contenidor estàndard monocompartimentat de 3.2 m³. La cubeta (1) està fabricada de polietilè rotomoldejat, les tapes (2) també són de polietilè però en aquest cas, el procés de fabricació és el termoconformat. La cubeta (1) disposa d'unes ondulacions dites costelles que, a part d'una funció estètica, donen de rigidesa al cos del contenidor.

Les caixes laterals (6), on s'articulen els pòrtics (4) i on es troben fixats els suports de subjecció (5) per a la descàrrega, van subjectes a la cubeta mitjançant unions cargolades



inserir dins del polietilè. Aquestes unions no són passants, és a dir, es manté sempre l'estanqueïtat de la cubeta. Aquestes caixes (6) són d'acer galvanitzat, conformat per estampació. El pedal (3) i el pòrtic (4) són també d'acer galvanitzat. El pedal obre la tapa mitjançant l'estirament d'un cable d'acer, anomenat sirga, en contacte amb el pedal i que discorre per dins de la caixa lateral i el pòrtic fins a unir-se a la tapa.

Els suports de subjecció són els punts d'elevació del contenidor, emprats pel camió de recollida, durant el procés de descàrrega. Tenen el cos d'acer i una funda cilíndrica de niló que en facilita el gir.

Una altra versió del contenidor de rebuig és la mostrada a la fotografia 4.2. Es tracta del contenidor de rebuig bicompartimentat, amb una part per la fracció orgànica i una altra per la fracció rebuig.



Fig. 4.2 Contenidor bicompartimentat

Aquest contenidor, al igual que l'anterior té un volum de 3.2 m³, amb la diferència que disposa d'un planxa interior que divideix el volum intern en un 70% pel REFORM i un 30% pel FORM. L'altra diferència que té amb el monocompartimentat és el color taronja de la tapa, associat a la brossa orgànica.

En la figura 4.3 s'observa l'interior d'un contenidor bicompartimentat, on es pot veure la planxa de polietilè, dotada de la geometria adient per adaptar-se aproximadament a la morfologia de la cubeta i la de les tapes. Aquest tema té més importància del que sembla per la relació que guarda amb tot el que vindrà a continuació.





Fig. 4.3 Detall interior de la planxa separadora d'ambdues fraccions.

Per últim, dins dels contenidors de rebuig, destacar el prototipus creat durant la realització d'aquest conveni (Fig. 4.4). El funcionament i la morfologia difereixen sensiblement dels dos contenidors anteriors. En quant al funcionament, destacar que la tapa es troba seccionada en dues parts una per a cada fracció. La tapa de la banda del rebuig pot obrir-se pel pedal. La tapa de l'orgànica (a l'igual que la tapa del costat posterior) es troba bloquejada i disposa d'una contratapa per on dipositaran el FORM la majoria dels usuaris.



Fig. 4.4 Contenidor prototipus bicompartimentat, dotat de contratapa.



El contenidor de la figura 4.4, serà si les proves pilot van bé, el futur contenidor de la ciutat.

L'objectiu de l'Ajuntament de Barcelona és aconseguir que la brossa orgànica tingui la qualitat suficient per a poder realitzar-ne adob orgànic. Per tant el que es busca amb aquest nou disseny és la millora en la separació entre les dues fraccions, ja que disminueix la contaminació de la brossa orgànica. El principi de funcionament és senzill: limitar l'accés de les deixalles contaminants del FORM per la mida del forat (Fig. 4.6) cobert per la petita contratapa, permetent que només si llencin les bosses petites de la matèria orgànica.

El segon punt sobre el que es fa incidència per millorar aquest aspecte és el separador vertical de fraccions (Fig. 4.7), el qual augmenta de dimensions per aconseguir adaptar-se al màxim a la geometria de la cara interior de les tapes. La distància 'S' del la figura 4.6 s'ha reduït en aquest nou contenidor prototipus respecte a la que té el bicompartimentat actual, per tal de garantir que el transvasament de residus entre la fracció orgànica (FORM) i el rebuig (REFORM) sigui nul.



Fig. 4.5 Detall de la contratapa d'orgànica

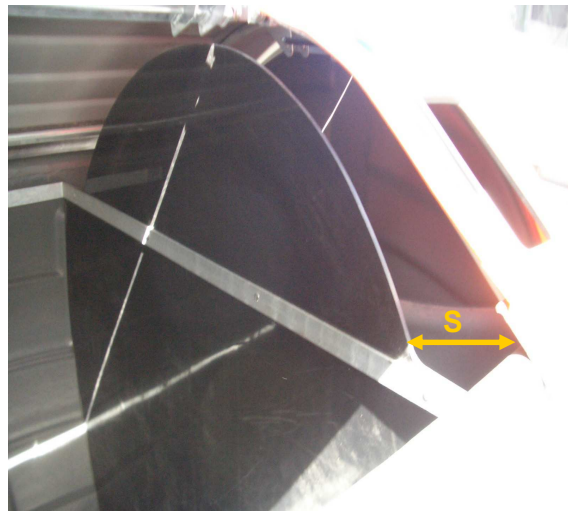


Fig. 4.6 Obertura existent entre separador i tapa

Per últim, citar que els contenidors de les figures 4.2 i 4.3 segueixen els mateixos processos de fabricació i els materials són idèntics als emprats en el monocompartimentat, si bé presenten variacions internes destacables respecte aquest.

4.2 Contenedors de selectiva

Com ja s'ha explicat amb antelació els contenidors de recollida selectiva als que fa referència aquest projecte exclouen el contenidor de vidre. El motiu principal és la càrrega lateral no s'adapta, en aquest tipus de residu a les necessitats d'una ciutat com Barcelona. Per tant es fa i seguirà recollint mitjançant "iglus". De fet Barcelona ja disposa d'un contenidor per a la recollida de vidre accessible a minusvàlids (veure Annex C o figura 5.5).

Existeixen dos fraccions, a banda del vidre, de les quals se'n fa la recollida selectiva. Són les fraccions dels contenidors de envasos i plàstics (contenidor tapa groga) i els de paper i el cartró (contenidor amb tapa blava), figures 4.7 i 4.8 respectivament.



Fig. 4.7 Contenedor d'envasos i plàstics



Fig. 4.8 Contenedor de paper i cartró

Les boques d'entrada són de diferent mides per adaptar-se a la mida dels envasos que han de rebre. Per exemple, la boca del contenidor d'envasos és un rectangle i un cercle superposats. El primer fa 400 mm d'ample, 100 mm d'alt. El cercle té 250 mm de diàmetre. Aquestes dues figures geomètriques s'adapten a les dimensions exteriors màximes de les dues garrafes d'aigua més voluminoses del mercat.

Aquests contenidors difereixen dels de Rebug fonamentalment per tenir les tapes bloquejades. Això ho garanteix un sistema mecànic amagat al pòrtic representat a la figura 4.9.



4.2.1 Mecanisme de bloqueig de tapes

El sistema de bloqueig de tapes és una de les parts més importants del contenidor de selectiva. La seva missió és garantir que els usuaris no puguin obrir les tapes indiscriminadament, forçant-los a adaptar el que volen llençar a la mida de les obertures disponibles. Per exemple un caps de cartró no passarà per les mides de l'orifici del contenidor de paper a no ser que vagi plegada. Aquest mecanisme té una segona funció que és la d'evitar que la gent pugui obrir-los fàcilment i remenar entre les deixalles. Aquest últim punt, es sap per experiència, que no es compleix totalment, si bé és una important mesura dissuassòria ja que dificulta l'obertura.

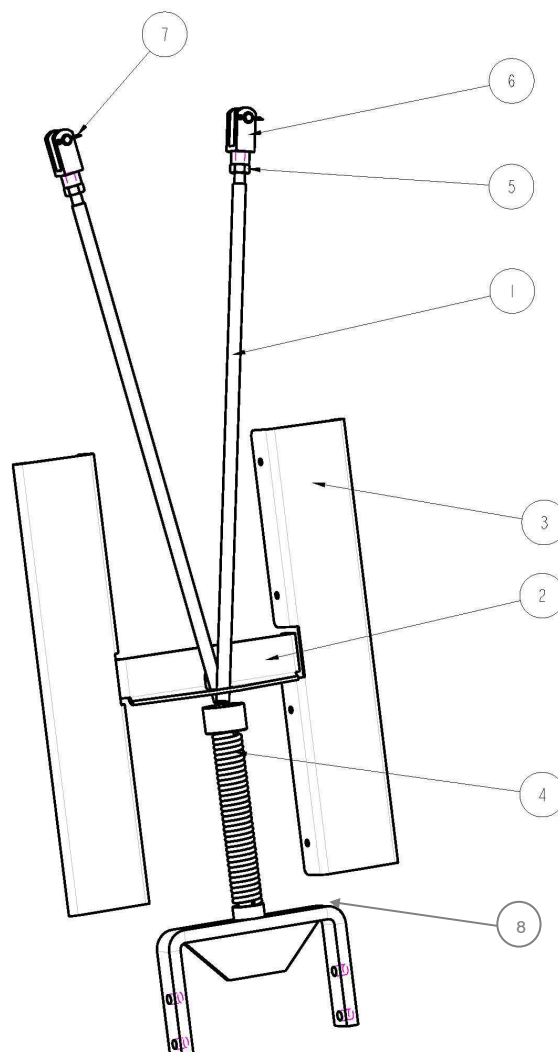


Fig. 4.9 Sistema de blocatge de tapes



La figura 4.9 n'il·lustra la disposició de les diferents parts. Aquest mecanisme va muntat al lateral del contenidor, amagat per sota del pòrtic i fixat per la peça amb forma de 'U' inferior (9).

L'altre punt d'unió són les barres de bloqueig (1) que van unides a la tapa mitjançant unes articulacions (7 i 6). Quan aquesta s'intenta aixecar aquestes peces cilíndriques tendeixen a baixar i topen amb la part superior del topall elàstic (4). Aquest topall està fixat per soldadura a la peça 8. Per tant es té que la part inferior (peces 4 i 8) és fixa a la caixa lateral i les altres peces de la part superior són solidàries al pòrtic. Això fa, que com el pòrtic està articulat, aquestes dues parts, tinguin un moviment relatiu de rotació entre sí. En aquest punt es troba la clau del seu funcionament, el topall (4) actua com un tossut que sempre recupera la posició vertical. És a dir quan el pòrtic és desplaçat pel braç del camió durant el procés de descàrrega, les barres (1) abandonen la seva posició i les tapes queden lliures per obrir-se.

Un cop finalitzat el procés de buidat o de rentat de la cubeta, el pòrtic torna a la posició vertical i després d'un petit nombre d'oscil·lacions les barres tornen a quedar a la seva posició de partida.

Les planxes laterals (3) van cargolades als laterals del pòrtic. La seva funció és dificultar l'accés mal intencionat (és a dir per desbloquejar o malmetre el sistema) a la molla del topall (4) i a les barres de blocatge (1). La seva col·locació és opcional i poden anar muntades tant a un costat del sistema com a tots dos, com es mostra a la figura 4.9.

La peça 2 és un colís de guiatge de les barres de bloqueig, que s'encarrega d'assegurar que sempre tornin a la posició desitjada.

Un cop explicat el mecanisme, es passa a indicar el lloc del contenidor on va muntat. Per aquest motiu s'adjunten les figures 4.10 i 4.11 que representen les parts que suporten el mecanisme i l'amaguen.

El mecanisme de desbloqueig de la figura 4.9 va muntat a la part superior de la caixa lateral (fig. 4.11) marcada amb les fletxes vermelles, just per sobre d'on està situat l'eix per alçar al contenidor (3).



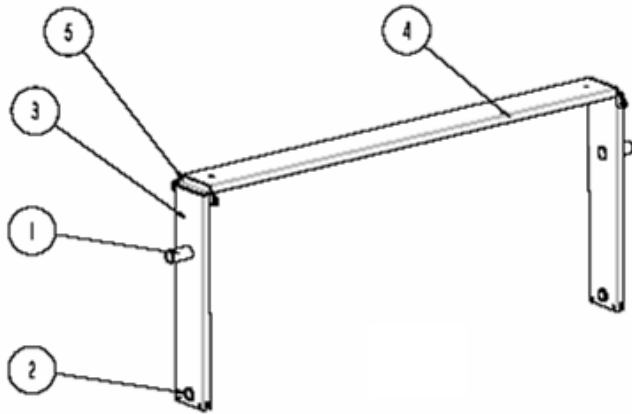


Fig. 4.10 Pòrtic i les diferents peces que el formen

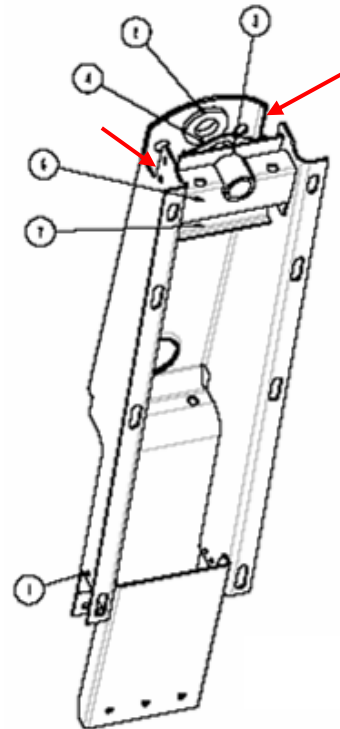


Fig. 4.11 Vista de l'interior de la caixa lateral

La figura 4.10 representa el pòrtic que és la part que oculta la molla del sistema de bloqueig. El pòrtic s'articula pel punt d'unió amb la caixa lateral (2), ajudat per l'impuls que rep pel braç mecànic del camió en el suport superior (1).

Es fa referència a aquest mecanisme perquè es de gran importància per entendre la solució proposada per al contenidor prototipus de rebuig.

Tot seguit es mostra una vista general de l'estructura metàl·lica del contenidor. Tenir una idea clara de la seva estructura ajudarà alhora de buscar una solució, tenint en compte els elements que no podran patir cap modificació substancial. (figura 4.12)



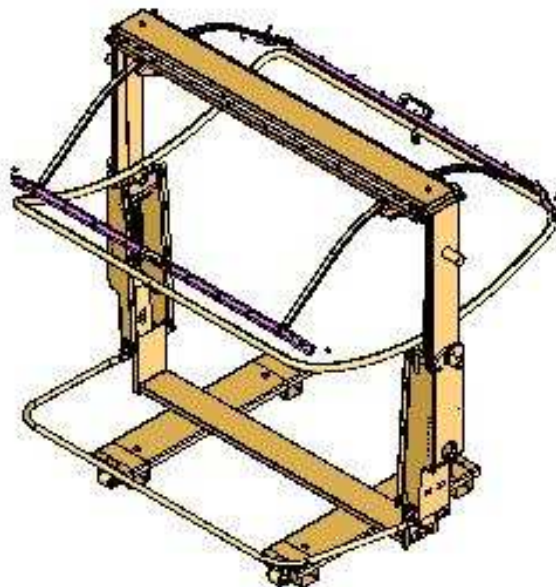


Fig. 4.12 Vista de l'estructura metàl·lica que
subjecta al contenidor



5. Estat de la tècnica

Abans d'iniciar la feina d'investigació i desenvolupament de disseny, es va realitzar un cerca de l'estat de la tècnica. Per tal de, en el procés de desenvolupament posterior, conjugar l'estat de la tècnica, les necessitats dels consumidors i les idees pròpies.

L'estat de la tècnica avarca tot allò que ha estat presentat amb anterioritat, de manera oral o escrita, al país propi o a l'estranger, i que ha estat fet públic.

Per a portar-lo a terme es va començar per fer una cerca a la base de dades *Espacenet*, que inclou les últimes invencions a nivell europeu. Aquesta recerca es va refinar posteriorment amb una cerca a la base de dades internacional *Derwent World Patents Index*.

Amb totes les patents més rellevants, es va elaborar una bases de dades de contenidors amb l'ajut de programa *Microsoft Acces*, consultable en la seva totalitat a l'annex A i en format digital al CD adjunt.

Estudi de la competència mitjançant:

- La cerca en catàlegs en format paper.
- La informació que figura a les seves respectives pàgines web (fotografies, dades tècniques, catàlegs en format digital).
- Reportatge fotogràfic a través d'un recorregut per la pròpia ciutat i per els nuclis urbans més importants de l'àrea metropolitana.

Per completar l'estudi de la competència així com veure les últimes novetats es va fer una visita a la fira ECOMED-POLLUTEC, situada al recinte de la Fira de Barcelona i que es va realitzar entre els dies 11 i 14 de Març del 2005 on es van veure les noves propostes a nivell de medi ambient pel que fa a prevenció, reciclatge i eliminació de brossa.



5.1 Resultats de la cerca de l'estat de la tècnica

De tot l'estudi se'n resumiran aquí únicament aquells que guarden relació amb l'accessibilitat per a minusvàlids, que d'altra banda són l'objecte de l'estudi.

De la cerca de patents cal destacar quatre patents que fan referència a contenidors adaptats o bé mecanismes que faciliten l'eliminació de la brossa als discapacitats.

La primera patent és la US50042624 (fig. 5.1), és dels Estats Units i és una invenció consistent en unes vies o rails que recorren pel terra, entre la casa del minusvàlid i els contenidors de brossa. El principal avantatge, es que en faciliten el transport. És obvi, que no és una aplicació vàlida per una ciutat gran com Barcelona, i es tracta més d'una possible aplicació dins d'un àmbit més local. Es destaca per la relació que té amb el tema d'estudi.

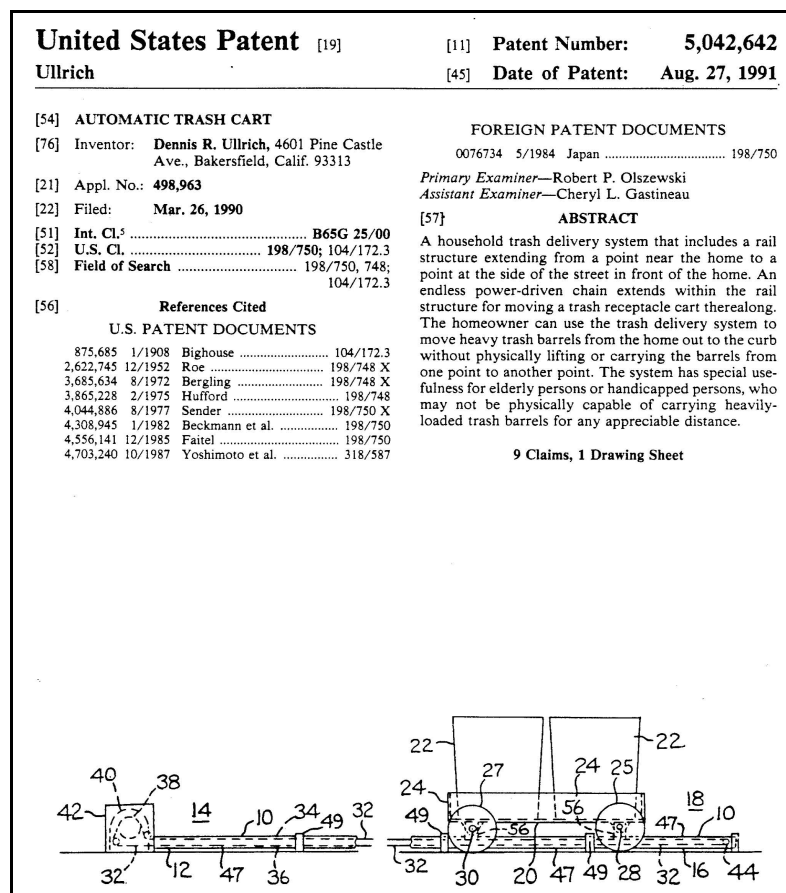


Fig. 5.1 Patent US5042642



La segona i la tercera són dues patents més americanes, que protegeixen una idea força similar. Els seus números de publicació són respectivament el US2004/169038 (fig. 5.2) i el US5901874 (fig. 5.3).

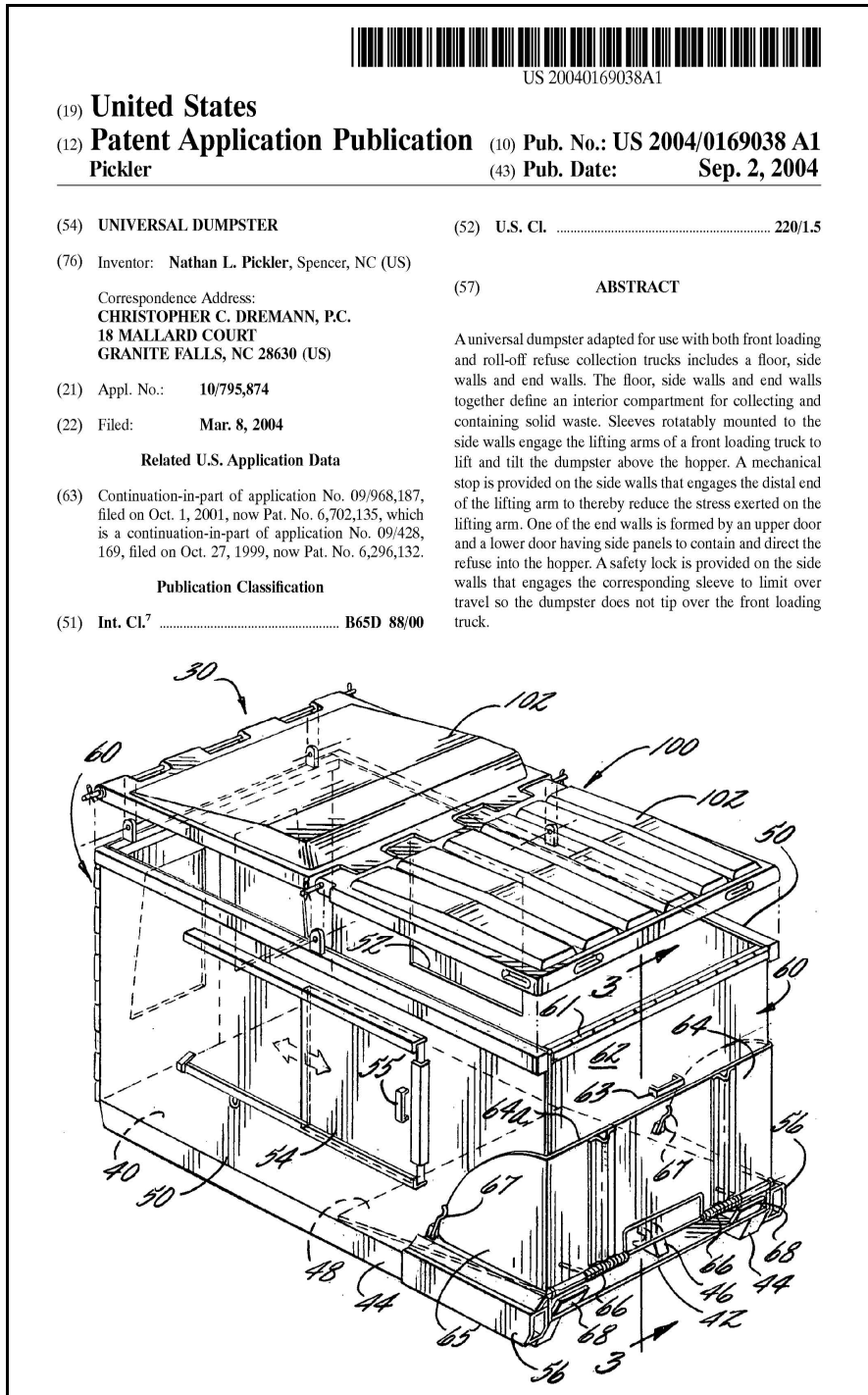


Fig. 5.2 Patent US2004/169038



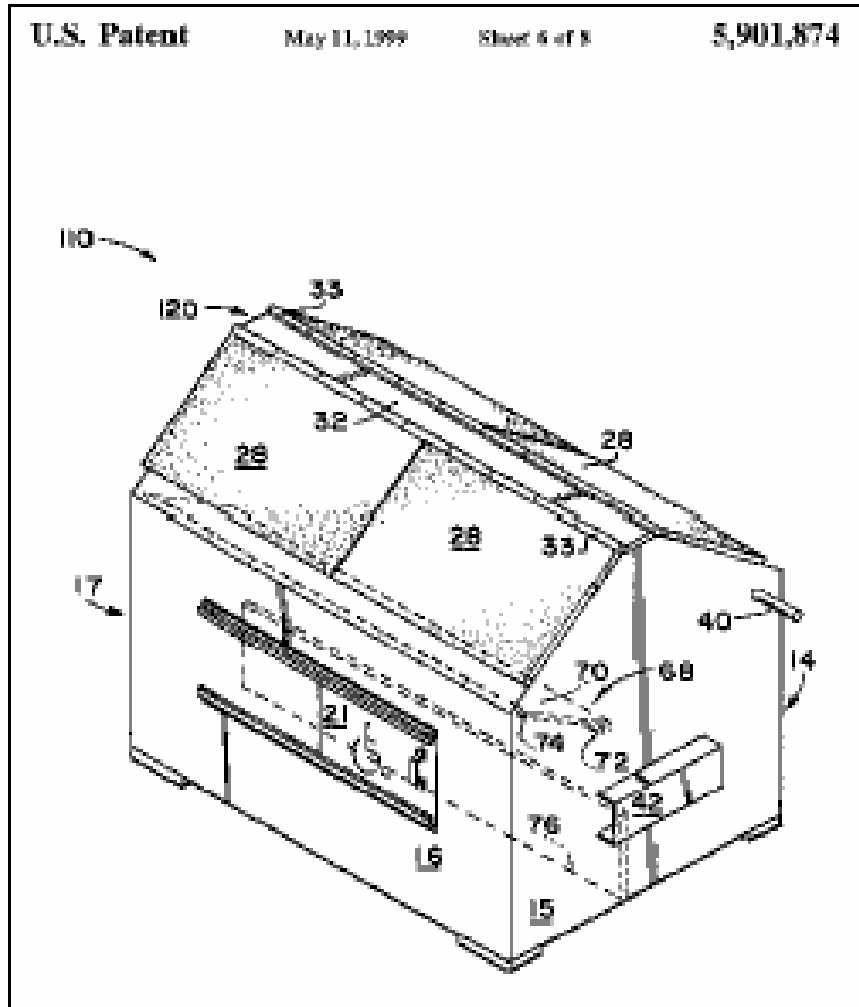


Fig. 5.3 Patent US590874

En tots dos casos es tracta d'un contenidor metàl·lic de gran volum, de càrrega frontal o posterior, dotat d'una obertura en la seva part davantera a mode de porta corredora (part 54 a la fig. 5.2 i part 21 a la fig. 5.3). Aquesta comporta està situada a una alçada accessible des d'una cadira de rodes i resulta de fàcil manipulació per part d'un minusvàlid.

L'última invenció destacada és la que guarda més relació amb els contenidors desenvolupats en aquest treball, ja que és una adaptació feta a un contenidor de càrrega lateral. Es tracta en aquest cas, d'un model d'utilitat, amb numeració 1058347U. En la il·lustració (fig. 5.4) es veu que es tracta, igual que en els dos casos anteriors, d'una obertura a mitja alçada. Si bé en aquesta ocasió, la geometria d'aquesta, és un semicercle recobert d'unes tires plàstiques que oculten el contingut als usuaris de la via pública.





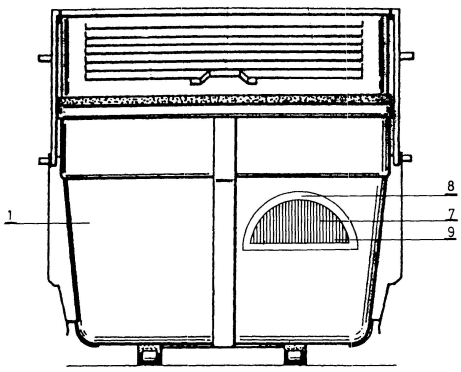
	OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS ESPAÑA		⑪ Número de publicación: 1 058 347 ⑫ Número de solicitud: U 200402110 ⑬ Int. Cl.7: B65F 1/14
⑭ SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD		U	
⑮ Fecha de presentación: 14.09.2004	⑰ Solicitante/s: Francisco Moreno López Los Pinos, s/n 14470 El Viso, Córdoba, ES		
⑱ Fecha de publicación de la solicitud: 01.12.2004	⑲ Inventor/es: Moreno López, Francisco		
⑳ Agente: Moliner Zofio, Félix			
㉑ Título: Contenedor de descarga lateral para residuos sólidos urbanos, con colector para uso de minusválidos.			
			
ES 1 058 347 U			
Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 - 28036 Madrid			

Fig. 5.4 Model d'utilitat 1058347U



De l'estudi de la competència es va aconseguir trobar aquest contenidor accessible (Fig. 5.1) fabricat per l'empresa, Moldeo y Diseño. Es tracta d'un contenidor de càrrega superior i descàrrega inferior. Fabricat en polièster reforçat amb fibres de vidre, disposa d'una obertura a 900 mm del nivell de terra accessible des d'una cadira de rodes i d'una altra a una alçada accessible per una persona en bipedestació.



Fig. 5.5 Contenidor de vidre accessible

Aquest és l'únic model accessible per a minusvàlids, que s'ha pogut constatar que ha estat fabricat. Es troba instal·lat per diferents punts de la ciutat de Barcelona.



6. Accessibilitat per al contenidor de selectiva

6.1 Introducció

Per solucionar el contenidor de selectiva es buscarà fer un contenidor que faciliti el seu ús per als disminuïts amb cadira de rodes a més de facilitar-ne l'ús per a tothom.

S'explicarà el procés evolutiu d'aquest contenidor i les raons de la seva evolució fins als contenidor definitiu. A partir del contenidor ja existent i a causa dels seus mecanismes interns, la solució més factible consisteix en fer-li un forat a una alçada còmoda per als discapacitats. A part cal reservar un espai dins dels contenidor per aquests usuaris. A continuació s'explicarà l'evolució d'aquesta idea i els diferents pros i contres que té.

Es profunditzarà en el disseny final dels elements que formaran part del sistema escollit i finalment s'explicarà l'opció elegida. En principi la idea consistirà en fer un forat a una alçada òptima per a l'ús dels discapacitats i en reservar un espai del contenidor per a aquests. Des d'un inici, es va considerar que la solució òptima havia d'incloure un forat en el frontal del contenidor, ja que ambdues tapes dels contenidors de selectiva estan bloquejades.

Prèviament es farà un breu resum de les pautes marcades per codi d'accessibilitat de Catalunya, aquestes dades seran la base de moltes opcions seleccionades , tant en la solució per al contenidor de RSU com per al de brossa selectiva.



6.2 Estudi previ d'accessibilitat

Una de les solucions consisteix en realitzar un forat en el contenidor per tal de fer-ne possible l'ús als discapacitats amb cadira de rodes. L'alçada d'abast més confortable per a un discapacitat amb cadira de rodes es de 90 cm des del terra. Aquesta alçada és la ideal segons el codi d'accessibilitat de Catalunya. Caldrà tenir en compte que hi ha molts contenidors que es troben sota de la vorera. Això vol dir, que si els usuaris de cadira de rodes poden utilitzar el contenidor des de sobre la vorera, i el contenidor està a nivell de l'asfalt, s'aconsegueix guanyar entre 10-17 cm aproximadament.

El Codi d'accessibilitat de Catalunya i el codi blanc de l'accessibilitat ens marquen aquestes alçades accessibles. A continuació es farà un resum sobre l'abast des d'una cadira de rodes.

6.2.1 Paràmetres bàsics d'accessibilitat

Paràmetres d'abast sobre un pla horitzontal:

70-85 cm :alçària confortable per actuar des de la cadira

60 cm: abast frontal màxim en el pla

180 cm: abast lateral màxim en el pla.

67 cm (recomanable 70): alçària mínima lliure sota el pla per poder-se apropar frontalment.

55 cm (recomanable 60): profunditat, mínima lliure sota el pla per poder-se apropar frontalment.

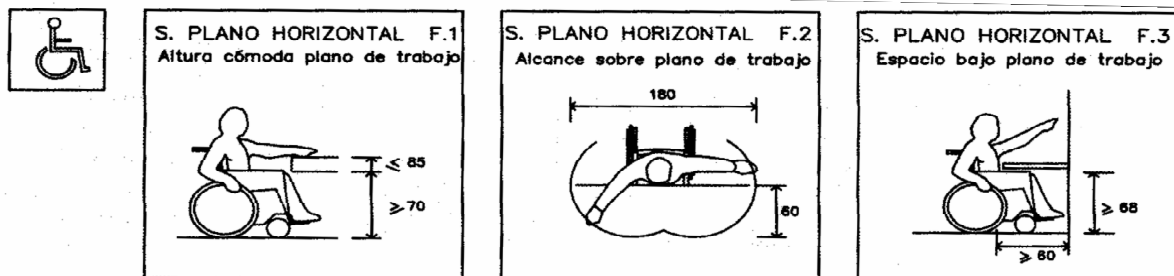


Fig. 6.1 Abast sobre un pla horitzontal. [Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 1999, p. 164]



Paràmetres d'abast sobre un pla vertical:

80-100 cm: d'alçària de màxim confort.

140 cm: alçària màxima per poder manipular objectes.

40 cm: alçària mínima per poder manipular objectes.

40 cm: distància no útil a partir de la intersecció de dos plans verticals que formant un angle de 90°

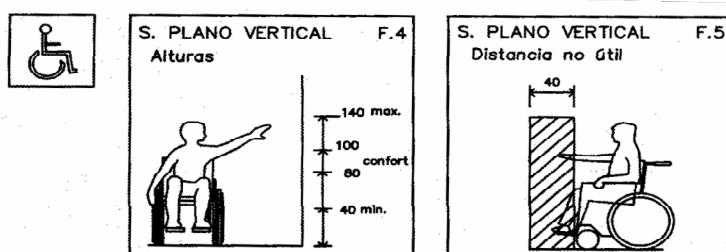


Fig. 6.2 Abast sobre un pla vertical. [Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 1999, p. 164]

Dimensions d'una persona de sexe femení amb cadira de rodes:

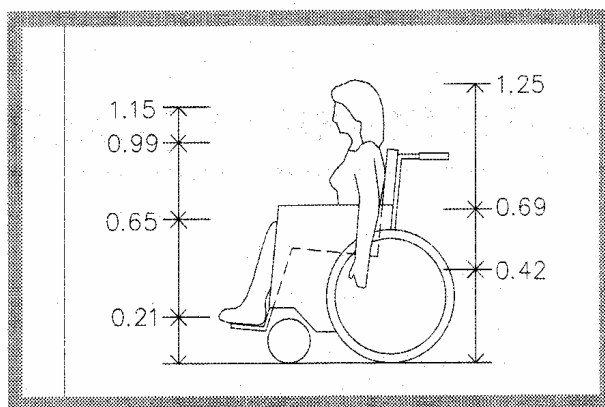


Fig. 6.3 Dimensions d'una persona de sexe femení amb cadira de rodes. [Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 1999, p. 157]



Mides d'una cadira de rodes:

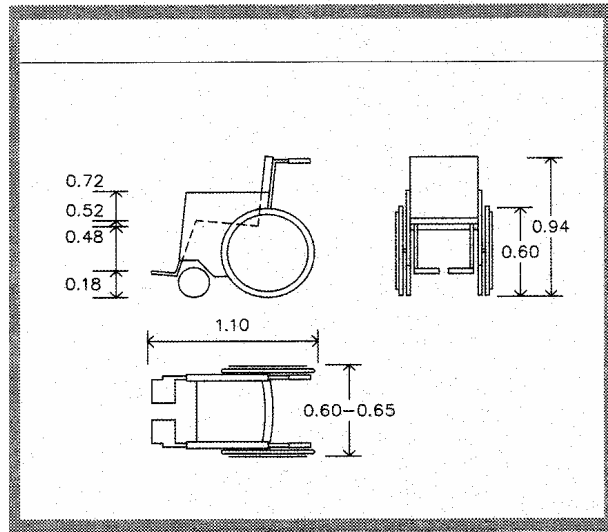


Fig. 6.4 Dimensions d'una cadira de rodes. [Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 1999, p. 156]

Tot i que en paraules de l'arquitecte Rovira-Beleta, autor del llibre blanc de l'accessibilitat, unes mides de 1200 mm de llarg i 700 mm d'ample, inclouen tots els models de cadires actuals.

Segons aquesta informació es podia plantejar la idea de llençar la broxa per la vora de la cubeta del contenidor amb el disseny d'algun sistema que permeti la elevació de la tapa. Però els contenidors de selectiva tenen un sistema de bloqueig que dificulta poder obrir la tapa del contenidor i davant de la impossibilitat pràctica de crear un sistema que desbloqueig que faci possible l'actuació sobre la tapa, per tant, s'opta per a fer un forat del contenidor.



6.3 Disposició de l'alçada de la boca per al contenidor de selectiva

Segons les dades extretes dels codi d'accessibilitat s'ha dissenyat el forat d'entrada a una alçada de 98 cm des del terra.

S'opta per aquesta alçada per diferents raons. Per una part l'alçada marcada pel codi d'accessibilitat és de 90 cm des del terra, però si tenim en compte que molts cops aquest contenidors estant sota de la vorera aquest aspecte ja està soluciona amb el desnivell entre la calçada i la vorera. Per acabar de donar consistència a l'obertura frontal es col·locarà una peça plàstica, amb forma de bústia, que a més de donar resistència estructural a la cubeta, li donarà la forma a la boca d'entrada. Si aquesta boca es col·loca a 98 cm des del terra aconseguim que tota la part de la bústia que està amb contacte amb el contenidor ho estigui per una zona plana (sense ondulacions). En molts casos la zona ondulada queda bombada i el plàstic es deforma a causa del seu ús, cops, canvis de temperatura, etc.

La col·locació d'aquesta en la part plana serà de gran importància, ja que la bústia, a part de ser el lloc per on s'introduirà la brossa també donarà resistència estructural al contenidor de plàstic. Aquesta resistència estructural l'haurà perdut al fer-li el forat per col·locar-li la bústia. D'aquesta manera serà més senzill el seu disseny i la seva instal·lació. No s'ha de perdre de vista que com més amunt s'aconsegueix posar el forat es tindrà més espai per a posar-hi la brossa.

La bústia serà tant per als contenidors d'envasos com de paper. Després de la reunió feta amb un grup de discapacitats i de veure quines són les dimensions dels elements que poden portar, s'ha dissenyat la entrada de la bústia per a que s'hi puguin introduir les dues coses, d'aquesta manera es redueixen els costos en no haver de fer dos motlles diferents, un per a cada tipus de boca.



A continuació es mostra el forat practicat en el frontal del contenidor, així com les seves mides.

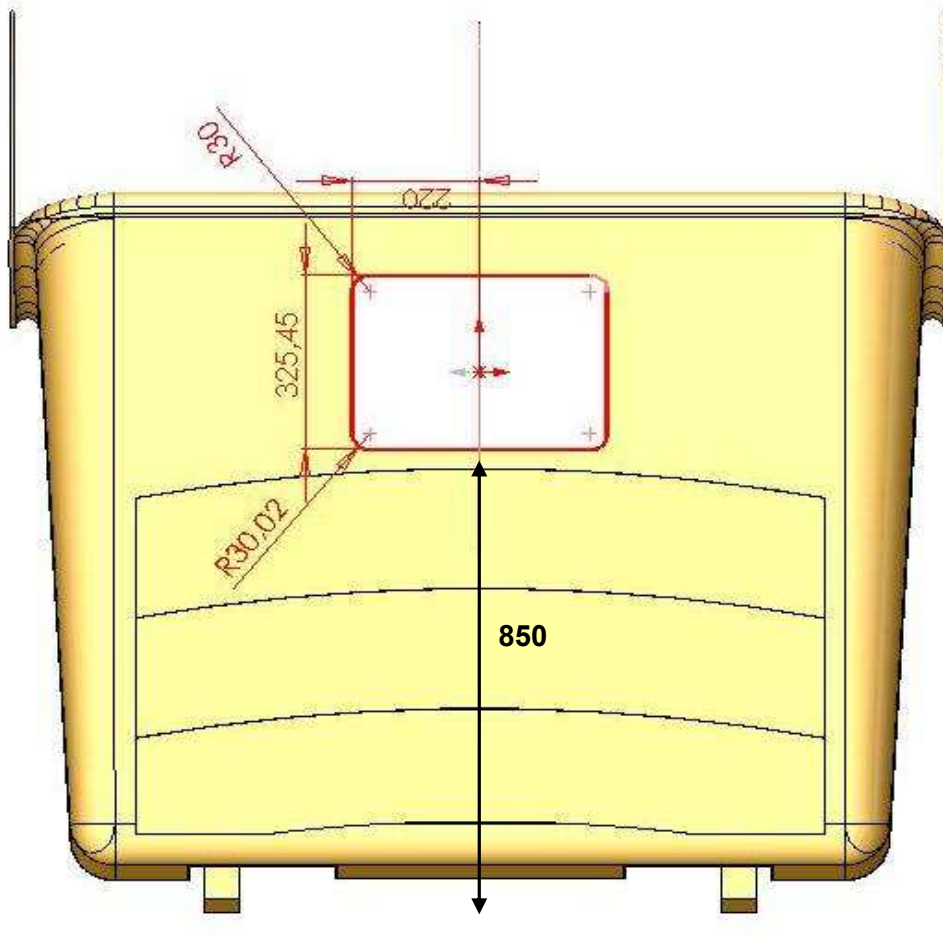


Fig. 6.5 Dimensions del forat practicat en el frontal del contenidor.



6.4 El sistema de bústia

Per a poder dissenyar la bústia a part de l'alçada del forat també es tindran en compte altres aspectes. Es té en compte les dimensions del forat que caldrà fer per mantenir certa rigidesa i el recorregut que fa la tapa per evitar les col·lisions entre la tapa i la bústia.

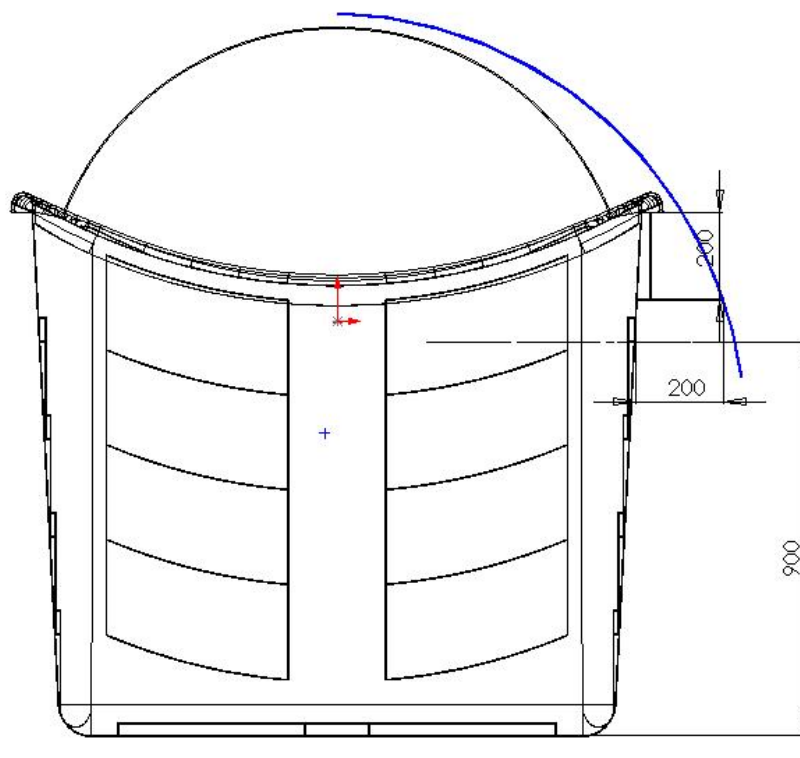


Fig. 6.6 En el dibuix queda indicada l'alçada estàndard de 90 cm. És aproximadament l'alçada on estarà la bústia.

6.4.1 Estudi de les dimensions

Segons la trajectòria de la tapa en el moment de descarregar la brossa o en el moment de la neteja del contenidor es delimitaran algunes de les dimensions màximes de la bústia. Així doncs a l'alçada dels 90 cm tenim més de 20 cm d'amplada per a col·locar la bústia.

Els contenidors entren totalment dintre del vehicle de neteja i per tant la bústia és sensible a cops i agressions externes. De totes maneres, si s'assegura que la tapa del contenidor la cobreix en el procés de neteja, es garanteix que no hi haurà cap problema alhora de netejar el contenidor.

Es buscarà fer la bústia el més estreta possible per tal d'evitar posar obstacles entre el vianant i el contenidor. Com més sobresurti i més ample sigui serà més probable que la gent toqui la bústia amb la roba. No s'ha de perdre de vista que la gent intenta tocar el menys possible el contenidor amb la mà o la roba, ja que el contenidor en si ve a ser un dipòsit de brutícia. L'olor, les taques, són elements que fan que la gent eviti el contacte directe. Aquest fet, entre altres va ser el que va fer sorgir l'activació per pedal, ja que només es toca el contenidor amb la sola de la sabata i s'evita el contacte excessiu. Amb aquesta idea es tendirà a fer la bústia de plàstic el més petita possible i intentant minimitzar la seva presència com un element afegit de fon de brutícia.

6.4.2 Estudi de la col·locació de l'entrada

La bústia tindrà una forma triangular:

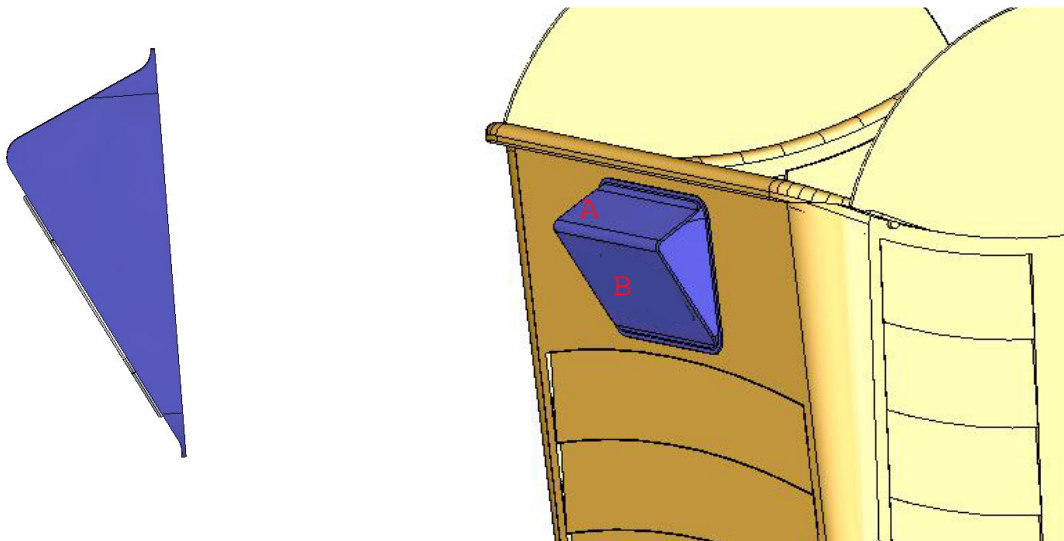


Fig. 6.7 i 6.8 En la primera es veu la forma de la bústia. En la segona es mostra la col·locació de la bústia en el frontal de la cubeta.

Aquesta idea inicial de bústia va sorgir pensant en col·locar la entrada de la brossa per **A** (fig. 6.8), aquesta proposta té la idea de facilitar l'ús d'entrada de la brossa per la part superior. Però un cop es comença a dissenyar la boca ens trobem amb dos problemes principals:



El primer problema sorgia pel fet d'haver de fer un forat adequat. El forat de la boca d'entrada de la bústia (fig. 6.9) ha de tenir unes dimensions adequades i homologades per a poder llençar els envasos i els cartrons. Les dimensions seran les següents:

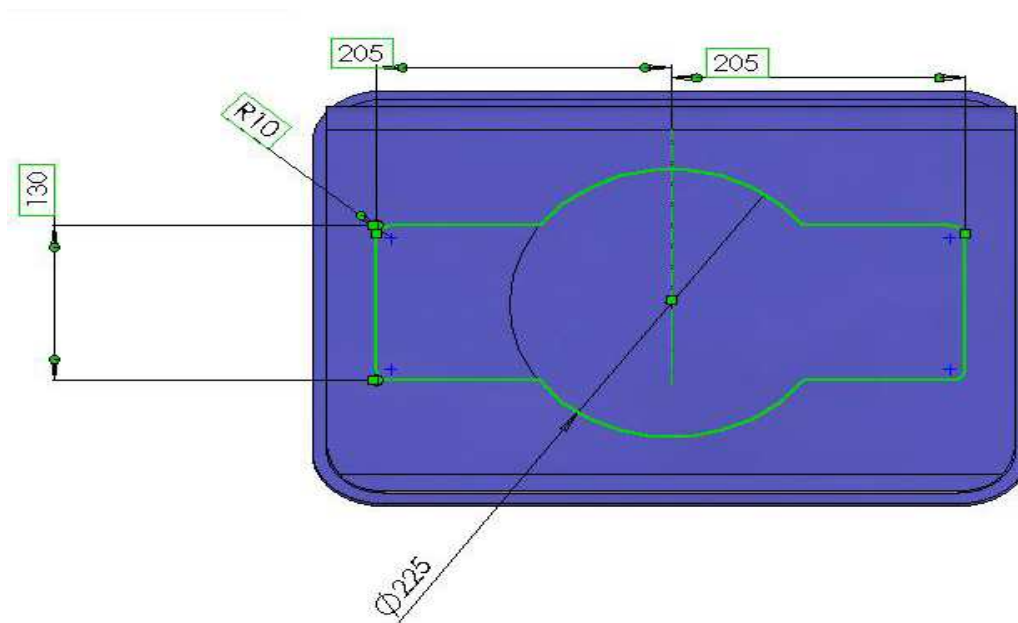


Fig. 6.9 Mida del forat d'entrada de la bústia.

Es pot col·locar l'entrada de la bústia per la part superior s'haurà de dissenyar la bústia a l'inrevés, tal com es veu a la figura 6.10.

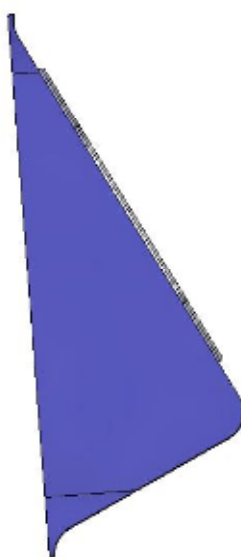


Fig. 6.10 Bústia invertida, amb la boca a la part superior.

A més, aquesta segona opció de dissenyar la bústia invertida, portarà un problema important. Tot es basa en la llei del mínim esforç i màxim rendiment, això es refereix a que aquesta entrada serà més utilitzada que l'entrada superior actual. Aquesta entrada serà més baixa i còmoda per la gent i no només per als discapacitats de cadira de rodes. Si tothom utilitza aquesta boca d'entrada s'emplenarà massa ràpid l'espai reservat al contenidor als disminuïts bloquejant-ne l'entrada i es desaprofitarà el contenidor. Per tots aquest motius sorgeix la idea de voler discriminar la entrada especial a favor dels disminuïts. Es dissenyarà una entrada que segueixi fent fàcil el seu ús per als discapacitats i no afavoreixi tant l'ús per a les persones sense disminució. D'aquesta manera el disseny de la boca d'entrada s'haurà d'amagar a la vista d'un usuari no disminuït i li dificulti el seu ús. Per altra banda ha de ser de fàcil utilització pels disminuïts amb cadira de rodes. Ens fixarem en les diferents alçades (punts de vista) segons es sigui un observador no disminuït, veure fig. 6.11, (Obs. A) i un observador disminuït (Obs. B).

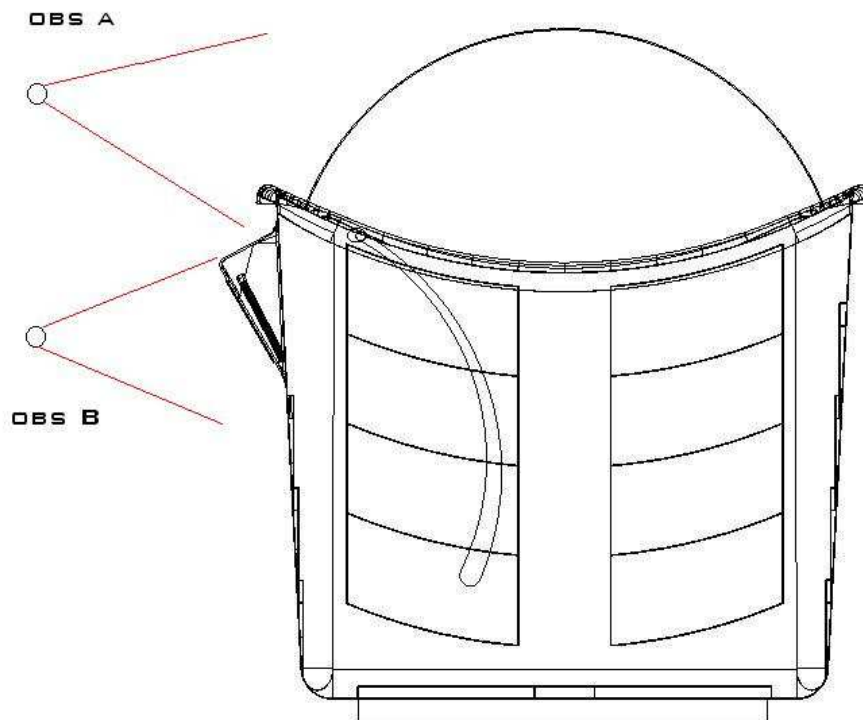


Fig. 6.11 Representació dels camps de visió dos observadors, l'A és una drete, i l'observador B un usuari de cadira de rodes.

Segons la figura 6.11, es decideix posar la boca d'entrada a la part inferior (B), tal i com es veu a la figura 6.8.

Aquesta posició de la boca tindrà tres avantatges respecte la boca situada a la part superior:

- Per una part s'amaga la boca al usuari no disminuint dificultant-li a més el seu ús. Ja que qui la vol utilitzar no veu directament la boca i ha d'ajupir-se per poder veure on fica la bossa.
- Des d'una cadira de rodes serà més fàcil la seva utilització, a més de veure en tot moment per on s'introdueix la bossa.
- Si es posa la boca d'entrada a la part superior tenim el problema afegit que seria un punt més d'entrada de aigua, amb tots els problemes que això implicaria.

Aquesta darrer punt serà de gran rellevància, tot i que finalment no fos necessari amagar la boca d'entrada, sempre serà important minimitzar l'entrada d'aigua.

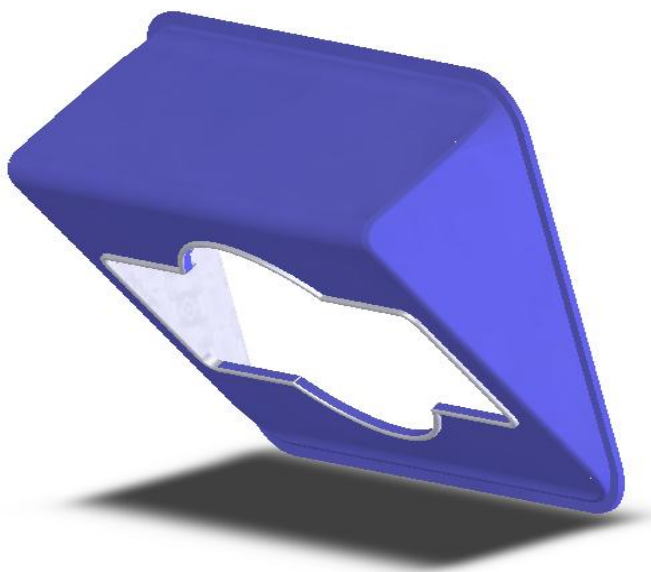


Fig. 6.12 Representació en 3D de la bústia bifuncional.

Aquesta boca d'entrada ha estat sempre pensada per a fer-la servir posant un deflector interior al contenidor per a reservar un espai per a discapacitats.

6.5 El Deflector

Per tal de fer una boca d'entrada situada a mitja alçada caldrà crear un compartiment dintre del contenidor. Si simplement es fes un forat d'entrada i no un espai separat, que es el que s'aconsegueix posant un deflector, la brossa que s'anés llençant acabaria bloquejant la boca de la bústia.

La idea d'un deflector intern està implementada (fig. 5.5) en els contenidors de vidre que es van dissenyar per als discapacitats amb cadira de rodes.

El contenidor de vidre té el forat d'entrada a 90 cm de terra, a més té un deflector interior fix que separa la brossa llençada pel forat superior de la brossa, que es llença pel forat inferior. En aquest contenidor això no suposa cap tipus de problema ja que les ampolles de vidre es llencen per la part inferior com es pot veure en aquesta imatge. Com ja s'ha dit abans si això no hi fos la brossa acabaria bloquejant el forat d'entrada per a discapacitats.



Fig. 6.13 Procés de descàrrega d'un contenidor tipus iglú.

Aquest contenidor accessible per a la recollida del vidre (fig. 5.5) està en període de proves i té un inconvenient important. La boca d'entrada inferior es còmoda per a molta gent gran, nens, etc. Això fa que l'espai previst per a deixar la brossa sigui massa petit. Un cop està ple els disminuïts amb cadira de rodes no poden utilitzar-lo.



Per contra, al ser un contenidor de descàrrega inferior es pot dissenyar un deflector fix. Cosa que no es pot fer en el nostre cas, ja que es tracta de descàrrega lateral.

Per al nostre contenidor s'han dissenyat diferents propostes de deflector. Les diferents opcions es poden veure en l'Annex C. La primera opció és la del deflector corbat (1) accionat per gravetat que millora l'apilament dels residus. Aconseguint un ompliment més homogeni del contenidor. A part la forma del deflector permet un allotjament òptim quan està en posició de descàrrega. Disposa d'una sèrie de topalls (2) que aturen la carrera descendent del deflector.

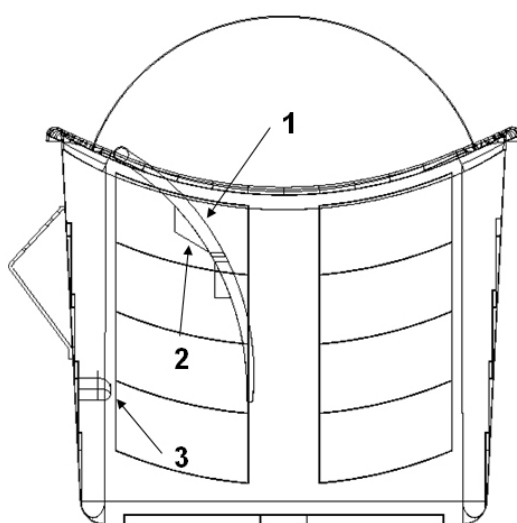


Fig. 6.14 Representació de la bústia amb el deflector.

El deflector seleccionat està dissenyat per a complir amb les especificacions següents:

- Adaptar-se a la tapa quan es plegui per a maximitzar la sortida de la brossa.
- Facilitar la correcta distribució de la brossa per tot el contenidor evitant que la brossa s'apili pel deflector fins a la boca d'entrada superior.
- Forma que minimitzi el risc que el deflector es quedi falcat amb la brossa.
- Forma per a permetre la entrada dels capçals rotatoris de neteja.
- Estar foradat per a deixar passar l'aigua, que surt del capçal rotatori, per rentar correctament tot el contenidor.

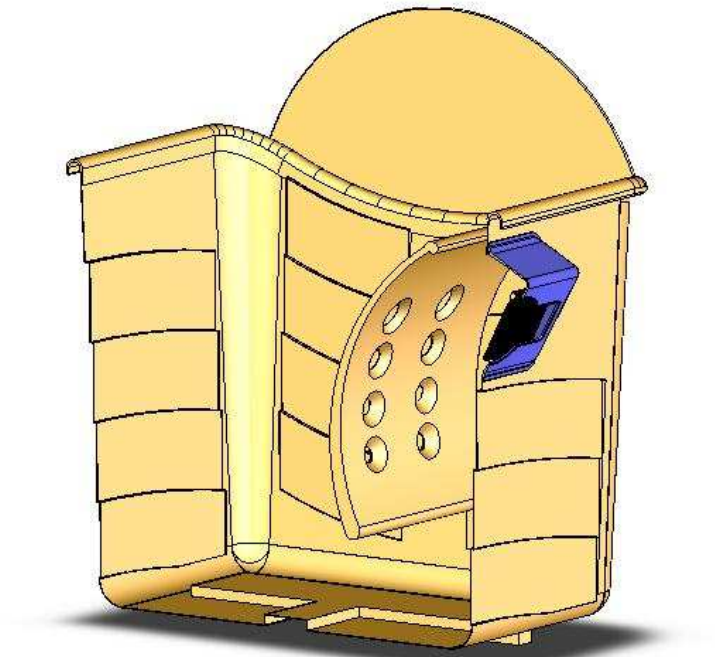


Fig. 6.15 Vista de secció del contenidor de selectiva amb el deflector.

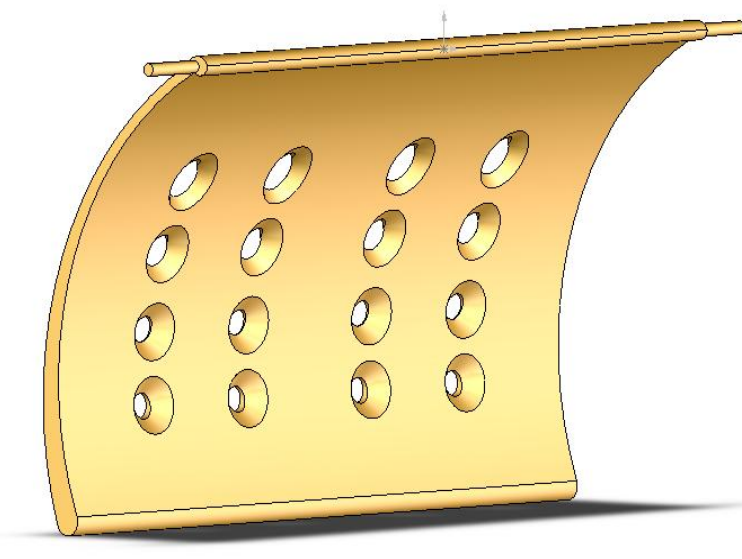


Fig. 6.16 Deflector mòbil de reserva d'espai.

6.6 Millores a la bústia. Eliminació del deflector

Per arribar a una solució per adaptar el contenidor de brossa selectiva a disminuïts amb cadira de rodes, s'han diferenciat dues solucions. Segons sigui el contenidor de cartró, envasos o es tracti del contenidor de RSU amb fracció orgànica.

La solució adoptada fins al moment pretenia fer una boca exterior que facilités l'ús als usuaris de cadira de rodes. El disseny de la bústia s'adapta perfectament a aquest requeriment afavorint la seva utilització per part del disminuït i dificultant-ne l'ús per als que no ho són, invitant a l'usuari sense disminució a que utilitzi la boca actual. Tal i com s'ha explicat en informes anteriors, la boca d'entrada de la bústia tindrà unes dimensions més reduïdes atenent a que els disminuït i les persones grans no portaran grans papers o cartrons i que els envasos que hi abocaran seran de mides acordes a les seves possibilitats. Són doncs aquestes persones les que podran utilitzar dita bústia.

Per una altra banda s'ha dissenyat un deflector interior que reserva un espai pels usuaris de la bústia a mitja alçada. Després d'estudiar-ne els pros i contres en profunditat s'han trobat un parell de problemes greus amb el tipus de deflector dissenyat, o amb qualsevol altre similar que s'implementés a l'interior de la cubeta.

Els deflectors fins ara estudiats i dissenyats són elements mòbils dintre del contenidor que poden donar lloc a falcament del sistema amb les bosses, cartrons o envasos. Aquest problema es realment important. Si el sistema dissenyat dificulta el procés de descàrrega del contenidor donarà lloc a deixar el contenidor amb brossa al interior després de la recollida o bé a haver d'estar fent maniobres amb el camió de recollida per acabar de deixar-lo buit. Tan una situació com l'altra a la llarga tindran una gran importància i uns efectes negatius en el sistema de neteja de la ciutat. Si la brossa que hi ha trava el deflector, impediria que la brossa que s'ha llençat per la bústia dels disminuïts surti deixant bona part del contenidor ple perdent capacitat amb tot el problemes que això implica. Però de totes maneres la repercussió més gran d'aquest falcament no és pas el fet que quedi brossa dintre del contenidor, el problema fonamental és que si es vol netejar el contenidor i el deflector no és mou els capçals rotatoris de metall xocarien amb el deflector i el trencaria.

El fet de reservar un espai per als que facin servir la bústia amb tota seguretat afecta a la capacitat del contenidor. Poden donar-se dos casos, o bé la part reservada per als



disminuïts no s'omple o bé massa gent pot fer servir el sistema de la bústia i els usuaris que es poden haver acostumat a fer servir la bústia al veure que l'espai ja estava col·lapsat deixin la brossa fora del contenidor.

Aquests dos motiu són les raons per les que s'acaba desestimant la solució del deflector. Un cop desestimat el deflector s'ha plantejat solucionar els contenidors de brossa selectiva intentant evitar tots el problemes que el deflector ens donava. Per una part, evitar la pèrdua de càrrega en el contenidor i per una altra minimitzar elements interns al contenidor que pugin donar problemes a l'hora de buidar o netejar el contenidor.

La solució trobada per aquests contenidors de selectiva tindrà com a prioritat la no pèrdua de capacitat, sense deixar de banda els avantatges que proporciona el sistema de bústia. Es busca una solució que en el moment en que la brossa arribi al nivell de la bústia eviti la sortida de qualsevol element taponant la entrada i bloquejant així la bústia. En el moment en que el sistema de la bústia quedi bloqueja s'haurà de llençar la brossa pel forat actual superior per així poder omplir el contenidor fins a la seva capacitat màxima. Aquesta solució està representada a la figura 6.17.

El nou sistema no reservarà cap espai per als discapacitats. Reservar un espai implicar haver de trobar l'espai òptim a reservar i a més aquest espai potser s'hauria d'anar modificant veient quin ús en fa la gent d'aquesta nova entrada i per tant haver de modificar l'espai. Tot això fa pensar que aquesta solució es prou problemàtica. És a dir aquesta solució sacrifica la reserva d'un espai propi per a la bústia a canvi de no entorpir el procés de descàrrega i el procés de neteja. A banda de reduir costos, pes del contenidor, soroll, facilitat de muntatge – desmuntatge i reparació.

Si no es reserva cap espai, i la brossa no arriba a la boca inferior no hi haurà cap problema, es podran seguir fent servir les dues entrades. No s'ha d'oblidar que la solució de la bústia es per als contenidors de paper i envasos o sigui que en el cas que hi hagi una mica de brossa just per sobre de la boca inferior sempre es podrà empènyer per a introduir-hi més brossa. Aquesta apreciació sobretot s'ha de tenir en compte en els contenidors de envasos on la brossa ocupa molt de volum però aquesta es de poca densitat.

Un cop la brossa sobrepassa el nivell de la boca i el pes evita que es pugui forçar la entrada aquesta entrada quedarà bloquejada i en aquest moment s'haurà d'utilitzar l'entrada superior. Com ja s'ha dit abans aquest sistema optimitzarà les dimensions del contenidor



sense perdre gens de capacitat. A més aquesta nova solució final evitarà qualsevol problema a l'hora de descarregar o e la neteja del contenidor. Per tal d'aconseguir això es col·locaran una sèrie de lamines de plàstic (fig. 6.18, sistema anti-retorn) disposades de certa manera per tal de facilitar la introducció de brossa dins del contenidor mentre que en el moment en que la brossa sobrepassi la boca la entrada quedarà bloquejada sense deixar entrar ni sortir res. Solució definitiva per als contenidors d'envasos i plàstics i per al de paper:

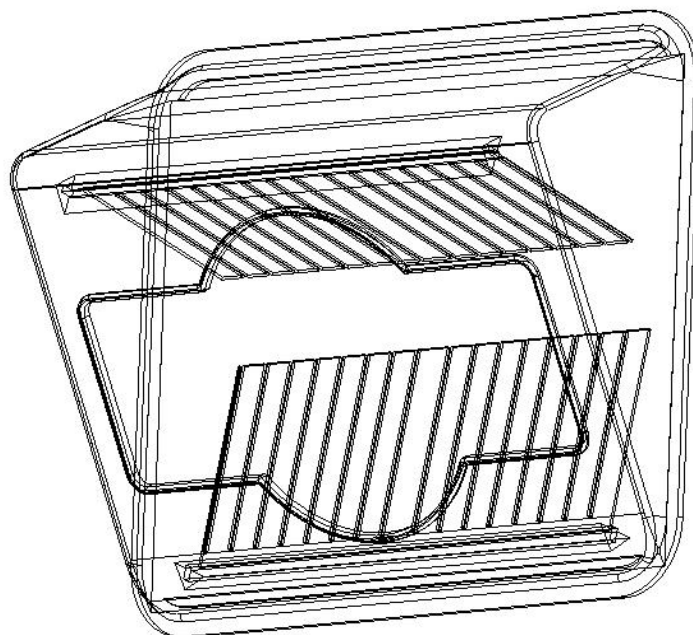


Fig. 6.17 Solució definitiva de la bústia.

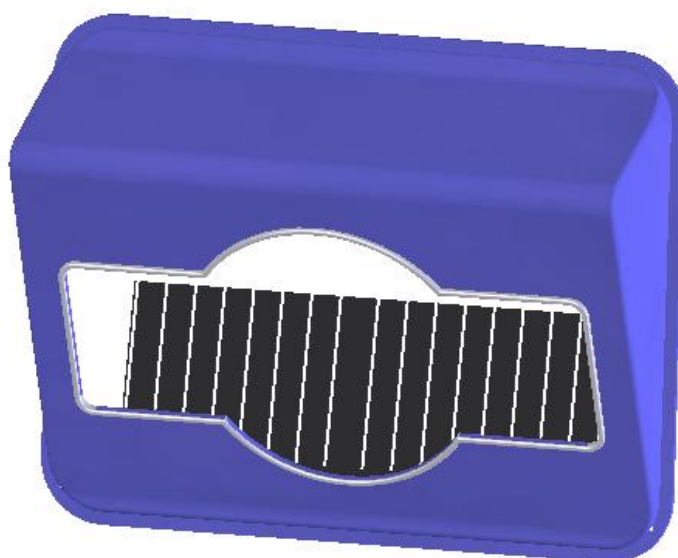


Fig. 6.18 Vista frontal tridimensional de la bústia.

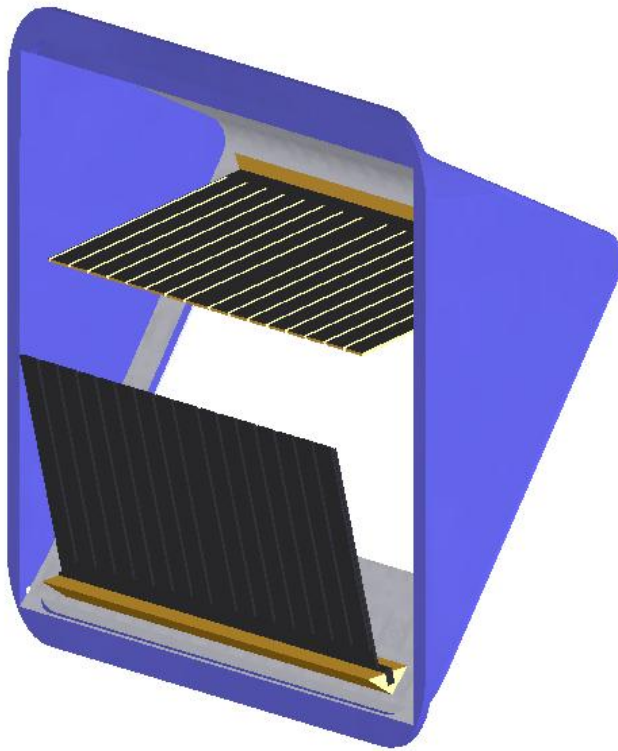


Fig. 6.19 Detall de les làmines anti-retorn de la bústia.



Fig. 6.20 Solució definitiva per al contenidor de selectiva, amb la bústia muntada. (imatge digital)

7. Contenedor de rebuig

Durant el procés evolutiu per tal de trobar la solució per al contenidor de rebuig s'ha plantejat realitzar la solució per a tres contenidors diferents de rebuig. Per una part existirà la solució per al contenidor de rebuig sense panelar (fig 4.1), es a dir sense separació per a la brossa orgànica. Per altra banda hi hauran dos contenidors en que es produirà una separació per a la brossa orgànica, un d'ells serà l'actual contenidor panelat (fig. 4.2) i l'altre serà un nou contenidor que es vol implantar a Barcelona. Aquest nou contenidor pot ser el següent a utilitzar-se a Barcelona si les proves amb el prototipus no diuen el contrari i per tant també s'haurà de pensar una solució. Aquest contenidor, és el mostrat a la figura 4.4.

En molt casos les solucions trobades per als diferents contenidors es solaparan i es possible que l'opció final seleccionada tingui elements que parteixin d'idees de diferents contenidors. De totes maneres s'explicaran les diferents opcions indicant els elements que formen part del sistema dissenyat.

Inicialment s'explicarà la solució per al contenidor de rebuig sense cap separació per a la brossa orgànica, després s'explicarà la solució per al panelat i finalment es farà una descripció del nou contenidor prototipus i d'una solució per aquest. L'estudi posterior es centrarà en aquest contenidor prototipus ja que s'implantarà per la ciutat en un futur proper.



7.1 Contenedor rebuig no panelat

En aquest contenidor es llencen molts tipus de residus de diferents formes i tamanyes, per aquest motiu es desestima inicialment l'opció de poder fer una "bústia", (similar a les del contenidor de selectiva) amb una forma determinada. Principalment perquè el forat hauria de ser massa gros i per tant la estructura patiria massa.

Es buscarà facilitar l'accés al discapacitat amb cadira de rodes al contenidor per on llença tothom la brossa i per això es buscarà un mecanisme que faciliti l'elevació de la tapa.

Les solucions tindran en compte el Codi d'accessibilitat de Catalunya [Col·legi d'arquitectes de Catalunya, 1999, p. 164], segons aquest, un discapacitat pot arribar a llençar la brossa per on la llencen la resta dels usuaris. El problema principal es troba en el mecanisme d'accionament per tal de fer pujar la tapa així com en mantenir-la pujada mentre es fa el procés d'aixecar la brossa fins a l'entrada del contenidor. Aquesta solució és la més adequada per aquest tipus de contenidors de RSU + Orgànica. Ja que permet facilitar la recollida selectiva de les dues fraccions (FORM + REFORM) sense fer grans canvis en l'estructura del contenidor.

A continuació es mostren les zones accessibles d'un contenidor de rebuig en funció de la posició d'aquest en l'entorn urbà, resultat de l'estudi d'accessibilitat fet al punt 6.1 del contenidor de selectiva. A la figura 7.1 es mostra la posició més favorable del contenidor, ja que la distància a salvar per l'usuari de cadira de rodes per arribar a la vora del contenidor és inferior a la que s'ha de salvar en un situat sobre de la vorera (fig. 7.2). Això és degut al fet de poder contar amb l'alçada d'entre 120 i 150 mm de les voreres per arribar a zona de càrrega del contenidor.

El fet que la vora d'entrada del contenidor sigui menor de 1.4 m portarà a dissenyar un sistema alternatiu d'obertura que sigui manual i que a més a més tingui un sistema de retard per a maximitzar el temps que necessitarà el disminuït amb cadira de rodes per a deixar la bossa dintre del contenidor.



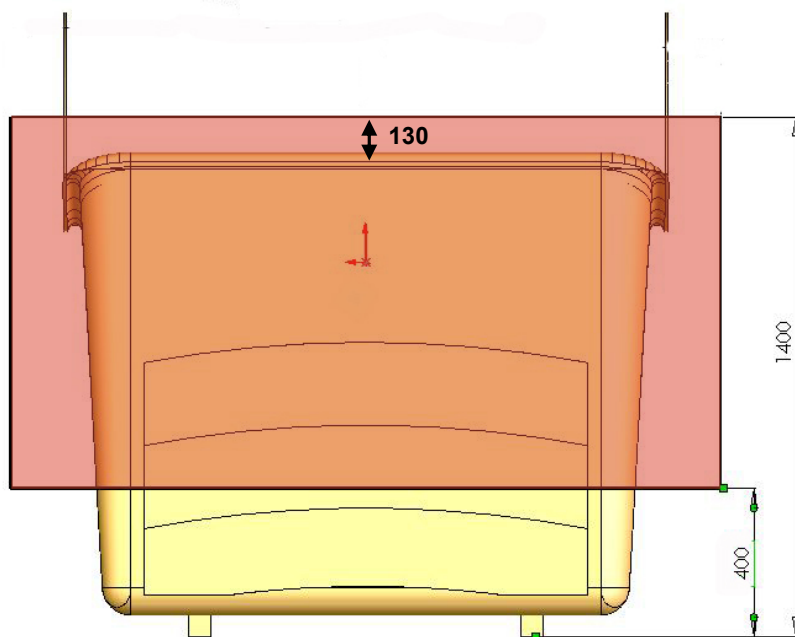


Fig. 7.1 Àrea accessible d'un contenidor sobre vorera.

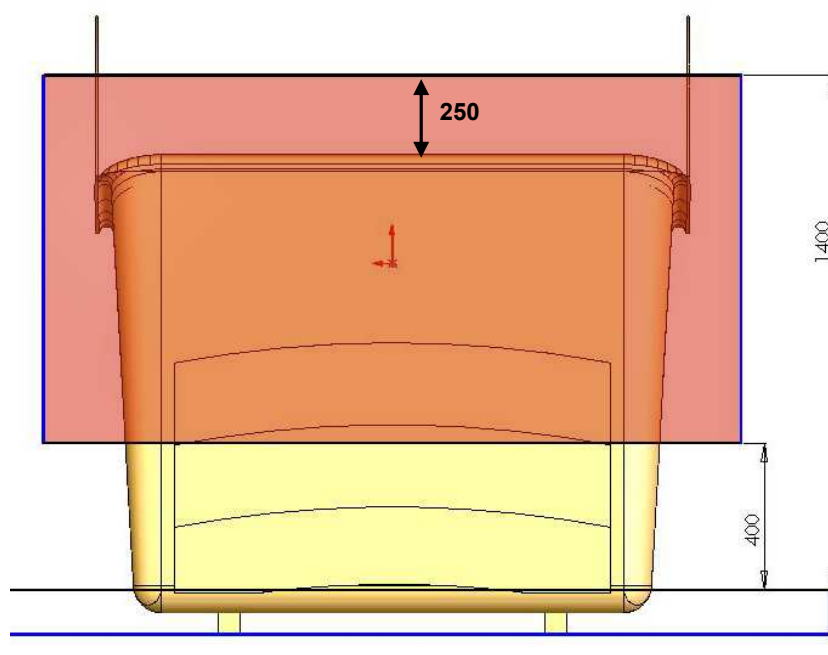


Fig. 7.2 Àrea accessible d'un contenidor sota vorera



7.1.1 Solució d'obertura per mecanisme lateral

L'alçada mínima per la que es pot llençar brossa en un contenidor normal està per sota de 1.40 m per tant l'únic impediment que feia possible l'ús del contenidor normal és el mecanisme per poder obrir la tapa. Lògicament el mecanisme actual del pedal feia totalment impossible l'ús del contenidor per aquest grup de gent. De tot això esmentat sorgeix la idea de poder col·locar una palanca lateral que faciliti l'ús del contenidor.

Per poder fer útil el contenidor de rebuig o RSU + orgànica a discapacitats amb cadira de rodes, com ja s'ha esmentat, s'utilitzarà una palanca per obrir la tapa superior i mantenir-la aixecada el temps necessari perquè s'hi pugui deixar la brossa. El gran avantatge d'aquest sistema es troba en la seva simplicitat i el seu fàcil ús. El sistema funciona amb el sistema que ja s'utilitza per al pedal i només cal afegir la palanca i un amortidor. El funcionament del sistema es basa en tres parts fonamentals: la palanca, amortidor i el topall de la sirga. A banda caldrà fer una petita modificació a la caixa lateral per tal de col·locar la palanca.

La **palanca** serà l'element d'interacció amb els usuaris. Aquesta palanca (fig. 7.8 i 7.9) envoltarà el lateral del contenidor sense sortir en cap moment de la vertical de l'actual pedal, d'aquesta manera ens assegurem que no tindrà cap problema tant en el moment de la recollida de brossa com en el moment de la neteja. La palanca tindrà un pes adequat per a disminuir la força necessària per a fer-la baixar. La palanca ha estat dissenyada de tal forma que sigui ella mateixa la que estiri del cable que obre el contenidor



Fig. 7.3 Detall de la palanca en el punt d'articulació

La palanca està inserida per una ranura (fig. 7.4) de la caixa lateral.

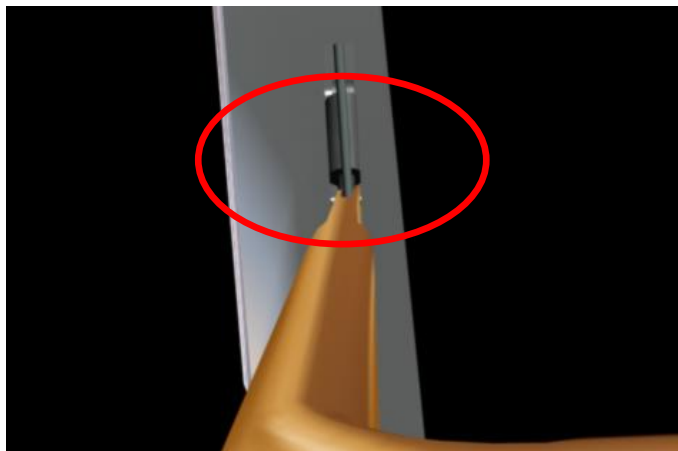


Fig. 7.4 Inserció de la palanca dins la caixa lateral

El **topall del fil**, és l'element que rebrà la força de l'usuari per part de la palanca. Aquest element és fix al fil de la sirga.

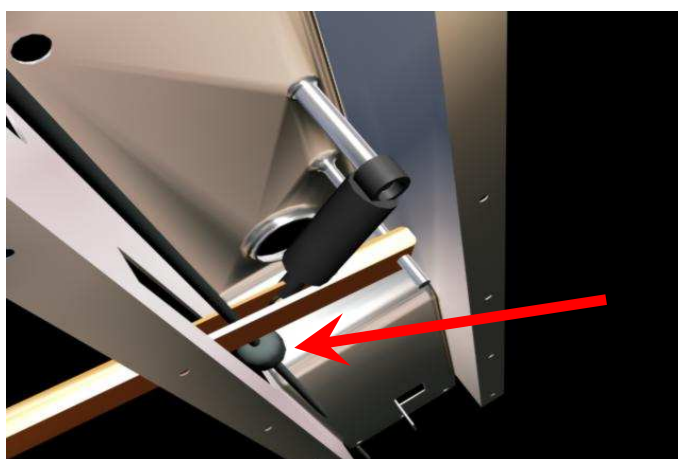


Fig. 7.5 Col·locació del topall a la sirga

L'amortidor, mostrat a la figura 7.6 és un element important dos motius:

- Quan s'utilitzi l'actual mecanisme de pedal evitarà que la palanca és desplaçi molestant a l'usuari de tal manera que el mecanisme manual no actua.
- Per altre banda té la funció imprescindible de sistema de retard del tancament. Si s'usa el sistema de pedal un cop s'ha deixat de pressionar amb el peu, no és imprescindible mantenir les portes del contenidor obertes. Ja que durant tot el procés de llençar la bossa, es manté el peu fent força sobre el pedal.

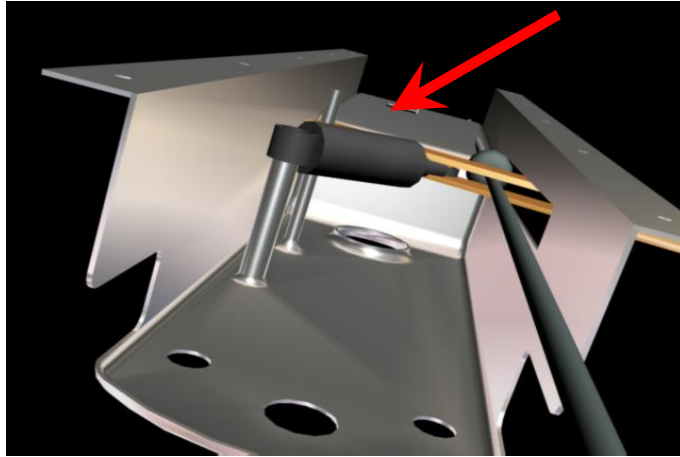


Fig. 7.6 Detall de l'amortidor i la seva col·locació

En el cas d'usar el mecanisme manual serà imprescindible que hi hagi un retard d'aquest tancament. Un usuari amb cadira de rodes necessitarà les dues mans per llençar la brossa per tant necessita que el contenidor estigui obert durant tot el procés. Això s'aconseguirà mitjançant la col·locació d'un amortidor que retardi el tancament.

Aquesta solució obliga a fer certes modificacions sobre la caixa lateral sobre la que es subjecta el sistema. Com són: afegir elements a la peça que serviran d'ancoratges per a col·locar la palanca i l'amortidor i fer un forat a la peça per on sortirà la palanca (fig. 7.7). Aquestes peces laterals van col·locades indistintament als dos costats. Això portarà a haver de fer un estudi estructural de la peça per tal de veure per on pateix i poder minimitzar-los. Veure l'annex F de l'estudi estructural del contenidor de rebuig.

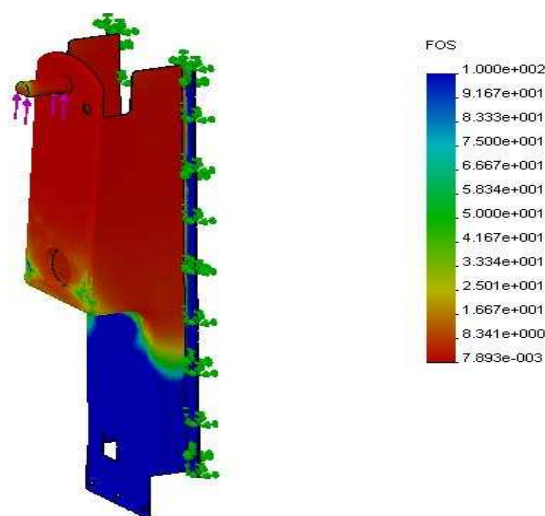


Fig. 7.7 Simulació dels esforços patits per a la peça lateral

Serveixin d'exemple aquestes dues imatges d'aquesta solució:

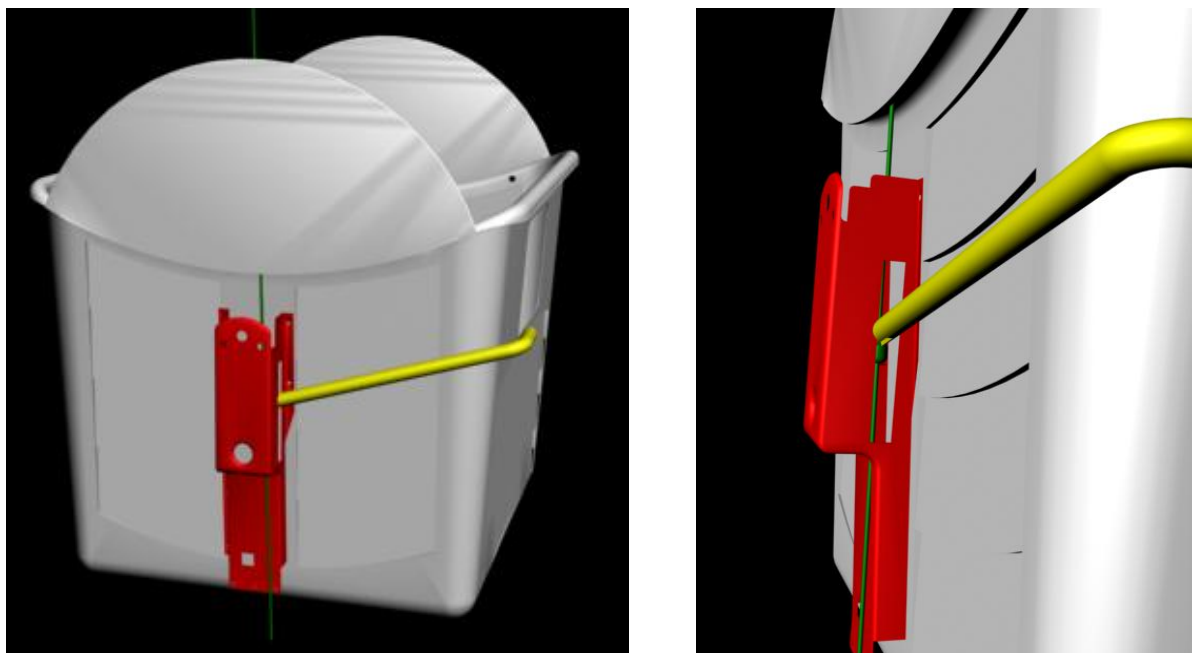


Fig. 7.8 Vistes del sistema palanca muntat al contenidor de rebuig.

Aquesta solució aquí exposada, tot i ser explicada per al contenidor de rebuig servirà igualment per al contenidor bicompartimentat.



Fig. 7.9 Vista del sistema palanca muntat en un contenidor bicompartimentat.



7.2 Contenedor de rebuig panelat

Es tracta del mateix contenidor de l'apartat anterior, amb la diferència que té un separador vertical interior que permet dipositar la brossa orgànica de manera separada a la del rebuig. Com s'ha dit, la solució d'obertura amb palanca lateral es pot aplicar al contenidor panelat tal i com es veu a la figura 7.9. No obstant això, s'aprofita aquest nou contenidor per a plantejar una nova solució a nivell conceptual que podria ser adaptada al contenidor de la foto 4.1.

7.2.1 Contenedor foradat

La idea principal d'aquesta opció és facilitar el procés de càrrega del contenidor, permetent dipositar la bossa d'escombraries a una alçada còmoda per a tothom, especialment per a les persones amb disminució. Això s'aconsegueix per dues vies; primerament, facilitar l'accés i abaixar-lo a fins una alçada accessible per un usuari de cadira de rodes o per tot aquella persona amb mobilitat reduïda. En segon lloc, fer que aquest accés (en aquest cas una obertura al frontal del contenidor) no disposi de cap mecanisme addicional d'obertura per tal de dipositar la brossa. En el cas de disposar d'algun que resulti de fàcil manipulació.

Aquesta alternativa de disseny consisteix en practicar dues obertures en el frontal pla del contenidor. Aquesta opció té els inconvenients de limitar les dimensions dels objectes que és llençaran per la boca, però també s'ha de tenir en compte que una persona amb cadira de rodes no portarà coses massa grans fins al contenidor. Per tal de solucionar el problema de la pèrdua de rigidesa de la boca es posaran unes peces que li tornaran a donar rigidesa a la cubeta del contenidor.

Cadascuna d'aquestes boques està destinada a ser l'entrada dels dos tipus de residu que allotgen els contenidors bicompartimentats, la fracció orgànica i el rebuig.

Per tal d'evitar que la brossa surti per les boques d'entrada i de poder reservar un espai per a les deixalles dels usuaris d'aquestes, es preveu la instal·lació de dos deflectors, de diferents mides. Aquests aniran muntats i articulats sobre una barra d'acer que creua l'interior del contenidor, i es recolza (va inserida) sobre l'argolla metàl·lica estructural que l'envolta.



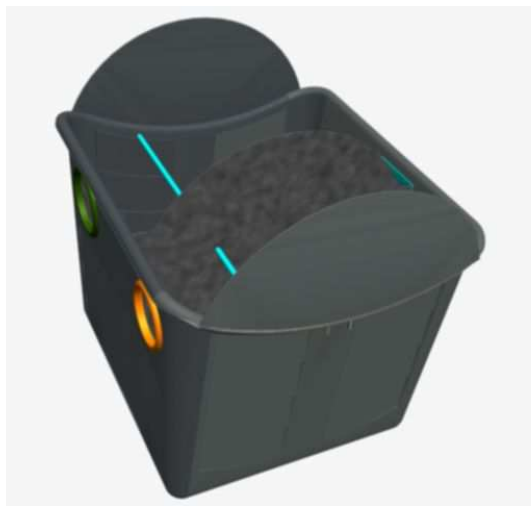


Fig. 7.10 Barra per suportar els deflectors



Fig. 7.11 Imatge dels dos deflectors muntats

Aquesta alternativa presenta la solució de realitzar dos orificis al contenidor per tal de donar un accés alternatiu als usuaris que tenen dificultats per elevar la tapa o per dipositar la bossa l'alçada actual.

L'alçada des del centre d'aquestes obertures al pla inferior del contenidor (peu metàl·lic inclòs) és de 1000 mm, com es pot observar en el gràfic inferior. Aquesta alçada es troba inclosa dins del rang de les recomanades pels codis d'accessibilitat, i és 100 mm superior a l'alçada de boca dels iglús accessibles dels que la ciutat de Barcelona ja disposa.

És una possibilitat a tenir en compte el fet d'augmentar l'alçada de boca uns 50 mm addicionals per tal d'optimitzar la capacitat del contenidor.



Fig. 7.12 Mida de les boques de càrrega

Per altra banda es juga amb els diàmetres de boca per tal de limitar l'ús d'aquestes a persones amb disminució, les quals estaran assabentades de que han d'usar bosses de dimensions més reduïdes, com per exemple bosses usuals de supermercat.

El forat gran, per a rebuig, és de 300 mm, i si se li treu l'espai que es menja el reforç, queda una obertura real de 290 mm. Això està 30 mm per sota dels 320 que mesura una bossa de deixalles convencional plena. El forat petit, és el de la fracció orgànica, i de la mateixa manera que el de rebuig, és 30 mm més petit que una bossa per a orgànica plena, quedant la seva mida útil en 240 mm.

Les boques disposen dels filaments plàstics "pèls", igual que els de recollida selectiva, per tal de cobrir el forat evitant la visió de l'interior, l'entrada d'insectes i en la mesura del possible evitar la sortida de males olors.

Cal incidir en el seu disseny i disposició per tal que dificultin en el possible la sortida de residus i olors des de l'interior del contenidor cap a l'exterior.

Per tal de reforçar l'obertura creada en el frontal del contenidor per una banda, i recobrir tot el perímetre de l'orifici per un altra, es col·locarien uns reforços de geometria circular per la cara del carrer i de forma quadrada per la part interior.

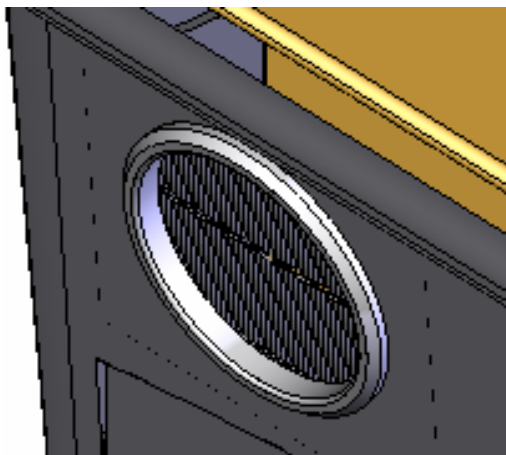


Fig. 7.13 Detall del reforç exterior

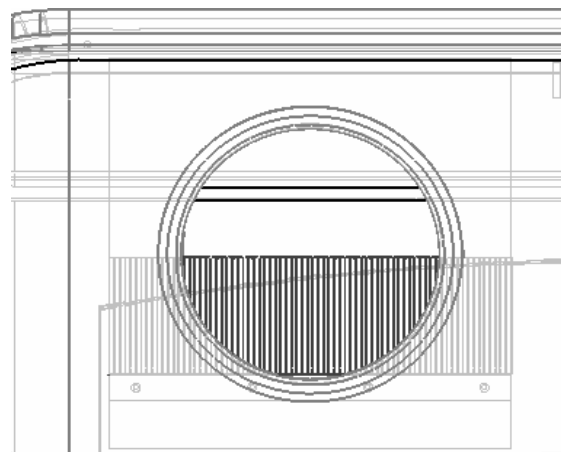


Fig. 7.14 Vista amb línies ocultes del forat amb la planxa on van muntats els pèls inferiors

Existeix la possibilitat de dotar aquests forats d'algun mecanisme de tancament, a mode de comporta, per tal de frenar la sortida d'olors desagradables per una banda i la sortida de qualsevol tipus de residu per l'altra.

Com s'ha comentat anteriorment el fet de foradar el frontal del contenidor provoca la necessitat de col·locar un deflector interior, ja que s'ha de garantir l'existència d'un espai frontal suficient reservat per als usuaris de les boques frontals. Aquest deflector, serà de doble fulla, una més ampla d'uns 910mm i una altra de 430mm, una per a cadascun dels dos compartiments interns.

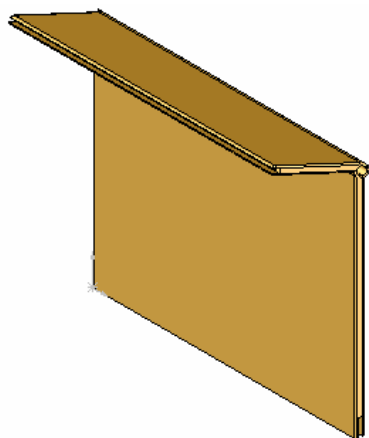


Fig. 7.15 Deflector gran

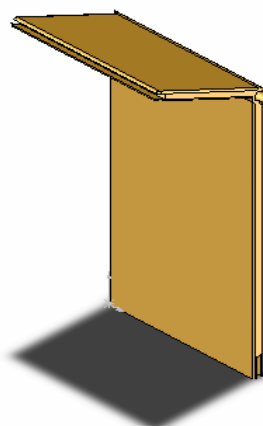


Fig. 7.16 Deflector petit

La forma en "L" és necessària per tal de garantir que no es dipositen bosses de brossa en la cavitat reservada quan s'obre la tapa superior, i que la major part dels residus dipositats superiorment van a parar a l'espai posterior al deflector.

A banda, per tal de garantir el moviment desitjat del deflector, en la descàrrega del contenidor. Tant en el procés de pujada com en el de baixada, s'ha pensat en una combinació de dos sistemes: per una banda dotar al deflector amb una o dues obertures amb forma de ranura, en les que s'hi col·locaria una tira d'un material d'alta densitat (preferentment un de metàl·lic inoxidable) que farien al seu torn de joc de contrapesos per tal de facilitar la posició desitjada del contenidor. Per altra banda, en la part superior on està situat l'eix de rotació es disposarà d'un limitador de recorregut geomètric, que serà un apèndix del propi deflector, que interactuarà amb uns topalls situats a la barra transversal sobre la que es penjen tots dos deflectors. Tot això es presenta a continuació.



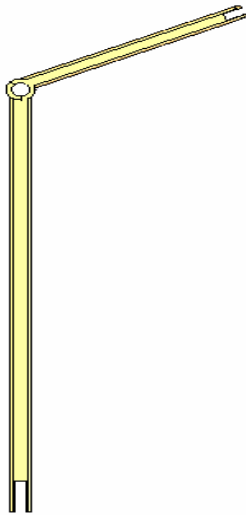


Fig. 7.17 Vista lateral del deflector

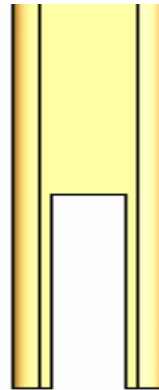


Fig. 7.18 Detalls de les ranures dels contrapesos

A continuació es veuen dues vistes de secció del contenidor on es pot apreciar l'espai reservat per la brossa en els dos compartiments.

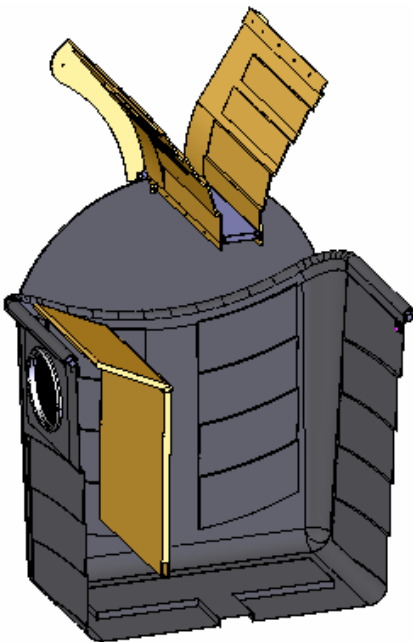


Fig. 7.19 Vista en secció del contenidor

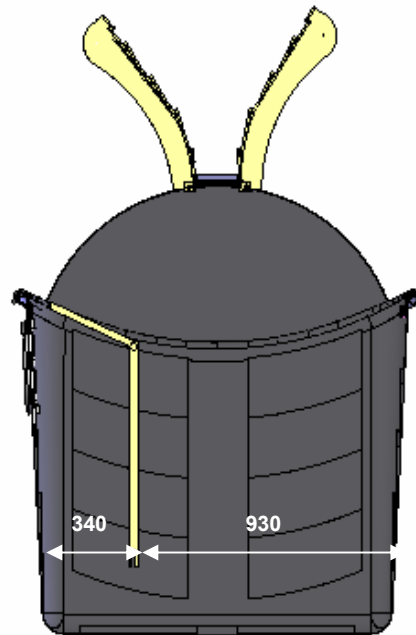


Fig. 7.20 Distàncies d'ambdós compartiments

Un altre punt que s'ha tingut en compte és l'estudi del moviment del deflector i el seu gir en l'interior del contenidor així com la no presència d'obstacles.

Per tal de controlar el gir s'ha pensat en la possibilitat de dotar al propi deflector d'un limitador geomètric de forma similar a la de la imatge inferior. Per tal de fer-li de topall es clavaria un passador a l'eix de manera que s'aconseguiria frenar el recorregut en la posició de descàrrega i en la posició de repòs.

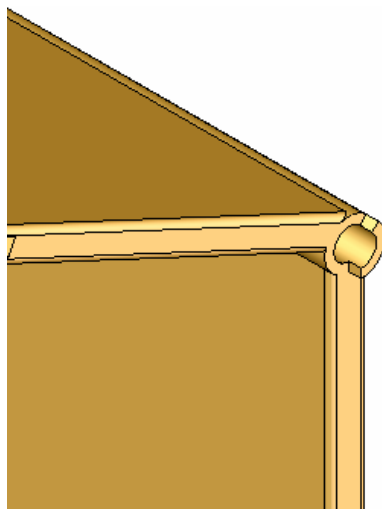


Fig. 7. 21 Limitador de gir del deflector

El problema d'això possiblement és la manca de resistència, si es tenen en compte les fortes sol·licitacions a les que es veurà sotmès el deflector. Per tal de millorar en aquest aspecte es podria fer un peça metàl·lica, similar als limitadors d'obertura de tapa, que oferís la mateixa funció que el limitador geomètric. Aquesta peça aniria muntada sobre l'eix de rotació del deflector.

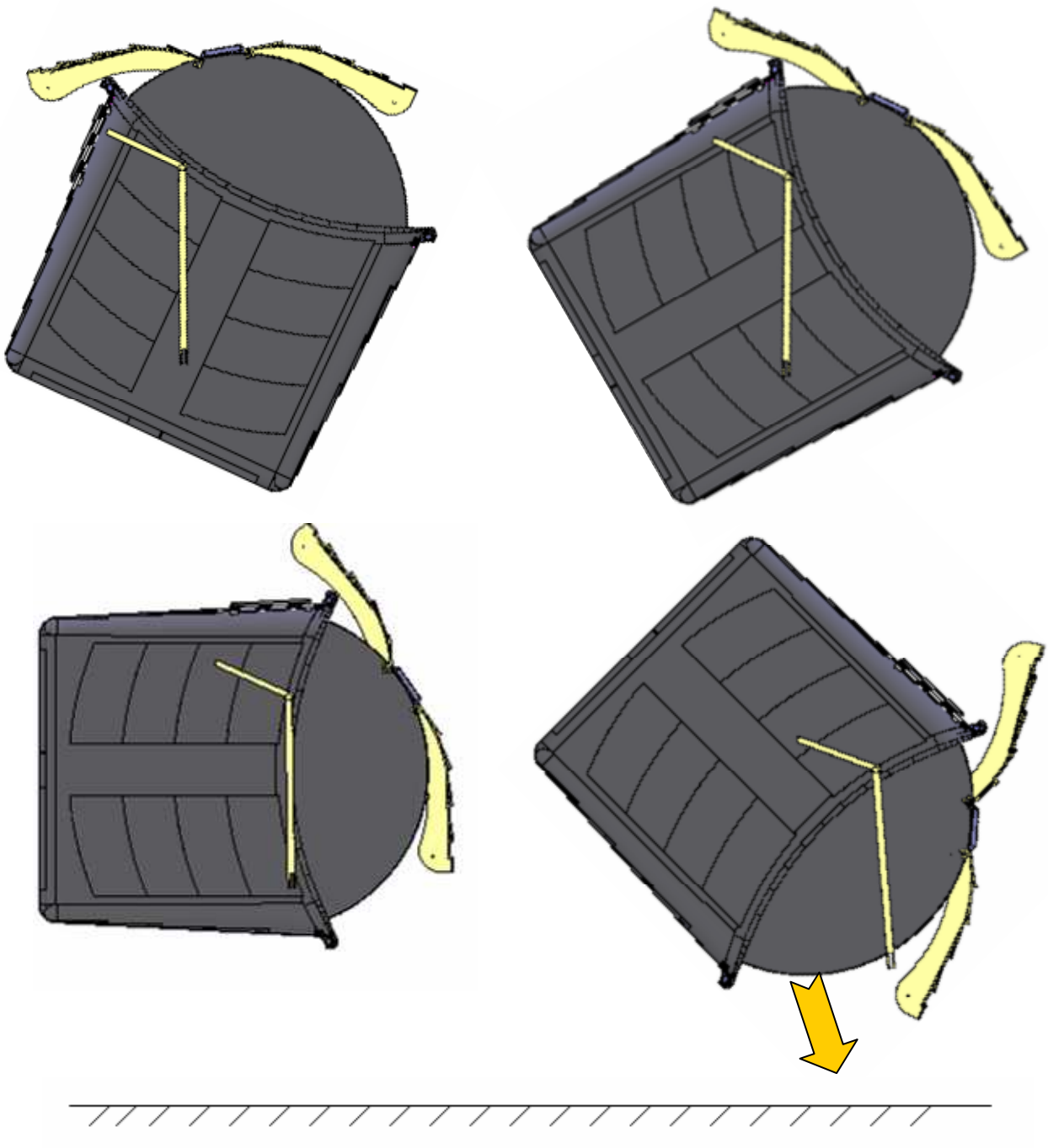


Fig. 7. 22 Evolució del deflector en el procés de descàrrega així com la posició final quan el terra del contenidor està a 135° respecte el terra del carrer.





Fig. 7. 23 Vista del conjunt muntat sencer amb les dues tapes

Finalment, s'ha pensat en una solució que ajudaria a fer més accessible i pràctic el contenidor per a la majoria dels usuaris, així com també permetria garantir que la majoria de les bosses de deixalles vagin a parar a la part posterior del deflector. Es tracta de dos forats addicionals a les tapes superiors, que permeten l'abocament superior i còmode per part dels usuaris. Aquests podrien anar acompanyats d'una **tapa pròpia**, petita i limitada per cobrir l'àrea del forat pròpiament, que evitaria un excés de sortida de males olors així com l'entrada de la pluja a l'interior del contenidor. Si no disposés de tapa pròpia, cada forat disposaria dels pèls de polipropilè habituals.

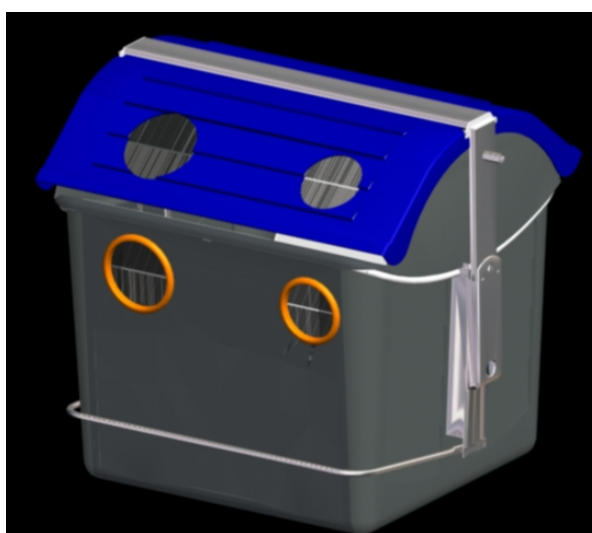


Fig. 7. 24 Contenidor amb la tapa i el frontal foradats



Destacar també la possibilitat de foradar ambdues tapes per tal de garantir l'accés superior per totes dues bandes, per la de la vorera i la de la calçada.

Aquesta opció és desaconsellable ja que presenta el problema que potser es forada el contenidor en excés, però per altra banda, es permet un ompliment més uniforme d'aquest.

7.3 Contenedor prototipus de rebuig + orgànica

Abans de poder explicar les solucions serà necessari explicar com és el contenidor i els punts que marcaran l'estratègia a seguir per poder solucionar el problema.

Manté igual la part de rebuig, és a dir, s'acciona un pedal que aixeca la tapa pròpia del rebuig, però amb la peculiaritat que la tapa que cobreix la banda d'orgànica es manté fixada, aquesta es troba bloquejada i només es pot obrir durant el procés de descàrrega.

Per tal d'abocar-hi la fracció orgànica els usuaris disposen d'una contratapa a la part superior, que mitjançant accionament manual deixa al descobert la boca d'entrada. Això serveix per facilitar la recollida d'orgànica, ja que no es poden barrejar ambdues fraccions i la mida de la boca no permet l'entrada de bosses grans. **Aquesta filosofia es contradiu amb l'opció del contenidor foradat de l'apartat 7.2, ja que els forats no impedeixen als usuaris abocar les seves deixalles de rebuig en el compartiment d'orgànica, cosa que dificulta el rendiment del compostatge posterior. Per tant es descarta l'opció de foradar el contenidor prototipus.**

Altres modificacions destacables (a banda de la partició de la tapa que després es mostrarà) que poden afectar directa o indirectament la tasca d'aquest projecte són:

- El fet de disposar d'un nou deflector més gran i que s'ajusta millor a la morfologia de la part inferior de les tapes (evitant el transvasament de brossa d'una part a l'altra).
- La desaparició de la sirga del costat de l'orgànica, que és substituïda per una nova barra de bloqueig.
- Bloqueig de la tapa del costat de l'asfalt, és a dir, l'oposat al pedal o el que és el mateix, el costat de descàrrega.



- Aparició d'unes planxes d'acer, unides als laterals del pòrtic per tal de dificultar l'accés al mecanisme de bloqueig de tapes.

7.3.1 Mecanisme de desbloqueig de la tapa

Es tracta de la continuació del treball de disseny per a desenvolupar un sistema per a desbloquejar la tapa d'orgànica per mitjà de l'accionament d'una palanca adossada a la caixa lateral del contenidor. Aquesta palanca cadascuna de les seves parts s'expliquen detalladament a continuació.

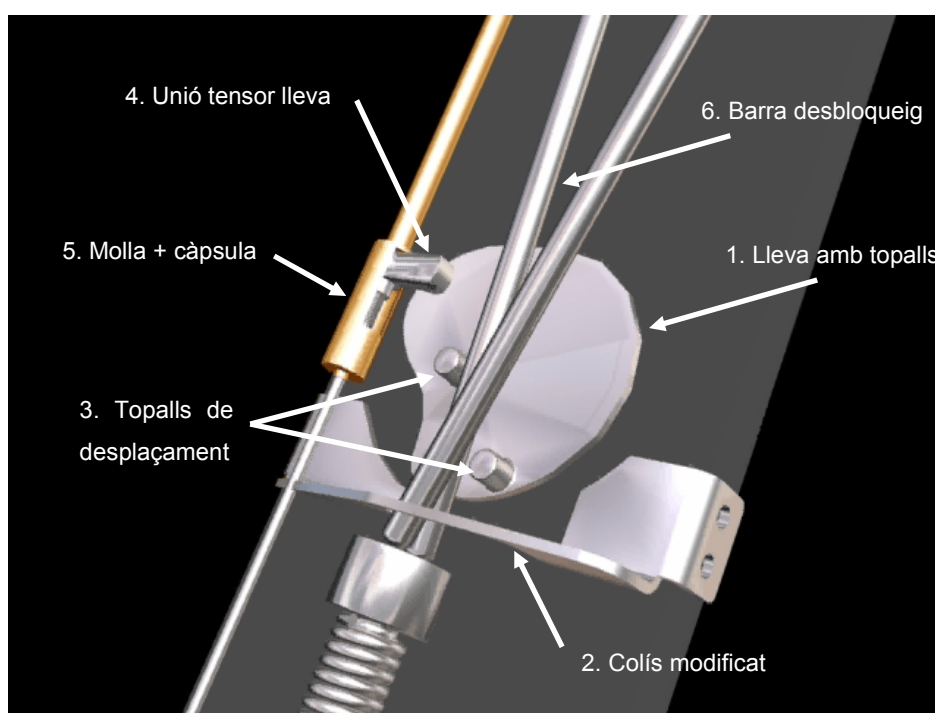


Fig. 7. 25 Mecanisme de desbloqueig del contenidor prototipus.

El funcionament del sistema es basa en el gir de la lleva (1) accionada per la unió (4) entre el cable tensor que obre la tapa.

És a dir, quan s'acciona la palanca i el cable es tensa, la unió (4) força a la lleva a girar. És aquest gir el que fa que el contacte entre els topalls de desplaçament (3) i la barra de bloqueig forci el desplaçament d'aquesta, deixant-la lliura. Això permet que s'obrin la tapa d'orgànica que al seu torn arrossega la del rebuig. Per permetre el desacoblament de les barres cal fer un forat (2) al colís que limita la posició i el desplaçament de la barra de desbloqueig (6).



Quan la palanca es deixa anar, la lleva gira en sentit contrari i l'altre topall fa tornar la barra desplaçada (6) a la seva posició inicial.

La molla encapsulada (5) permet que en la moviment descendent inicial de la palanca, la barra (6) es mogui el suficient per a desbloquejar-se sense que la sirga estiri la tapa. Si aquest mecanisme no existís, el mecanisme quedaria travat i podria patir danys.

En la imatge següent (fig. 7.26) es veu una imatge general del mecanisme, on s'aprecia el desplaçament que pateix la barra de desbloqueig ja que s'ha d'inserir la sirga suplementària.

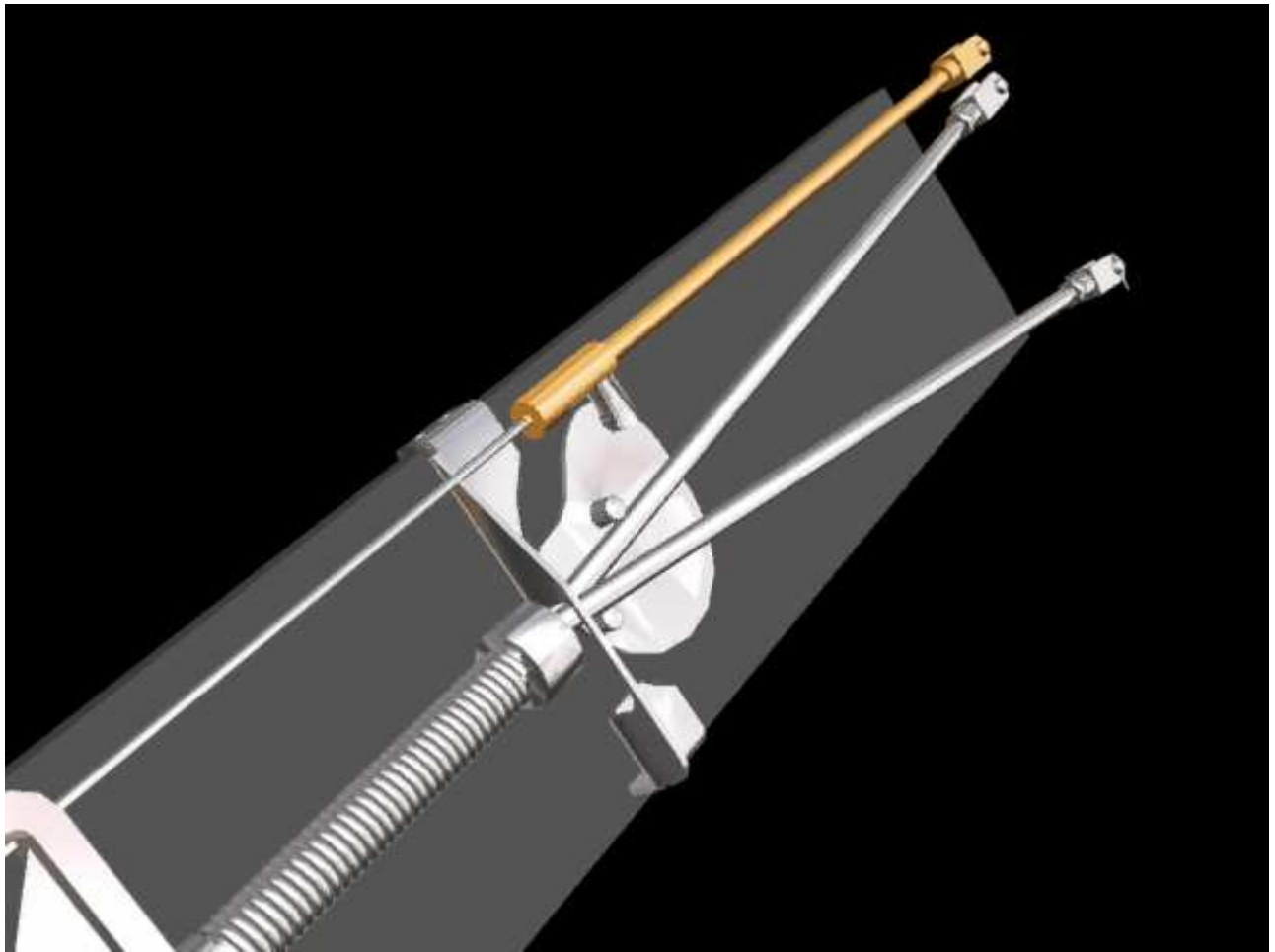


Fig. 7. 26 Vista general del mecanisme de desbloqueig del contenidor prototipus.

7.3.2 Mecanisme d'alliberament de la palanca

La missió que té aquest sistema és garantir que la palanca quedi lliure i no es pugui forçar per un ús indegut.

És important que la palanca quedi lliure, és a dir, que si no s'activa el sistema amb la clau la palanca es pugui moure lliurement sense interactuar amb el mecanisme d'obertura del contenidor. Això es buscarà com a mesura dissuassòria per evitar que la gent es pengi de la palanca. Només s'activarà el sistema de palanca en el moment d'introduir-hi la clau.

Els ressorts (1) resten amagats dins la peça (2), en el moment en que s'activa el sistema i s'introdueix la clau a la palanca (4) els ressorts surten. Durant aquest procés d'engranatge i en el moment que els ressorts (1) hagin entrat dins d'aquesta peça guia (3) és quan la palanca ja pot obrir les tapes del contenidor. Un cop dins de la peça guia (3) la palanca (4) passa a ser solidària a aquesta peça guia (3) que es solidaria al sistema d'obertura i per tant al moure la palanca cap a baix s'activa el sistema de desbloqueig i arrossegament de la sirga.

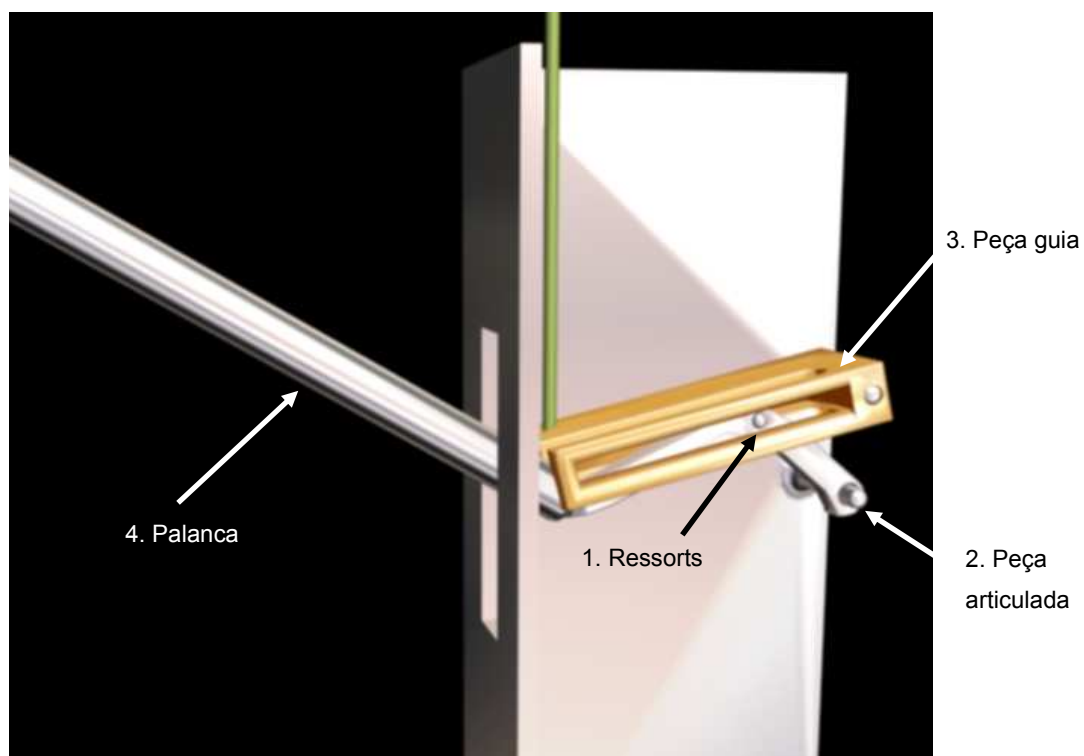


Fig. 7.27 Imatge d'explicació del sistema



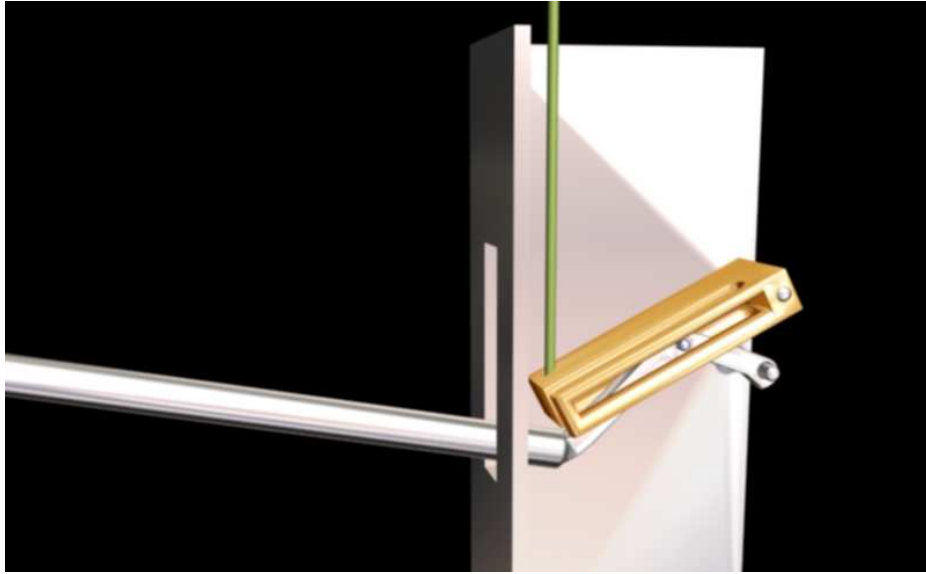


Fig. 7.28 Imatge que representa l'evolució del moviment de la figura 7.27



Fig. 7.29 Imatge del sistema quan està desacoblat i la palanca està lliure.

7.3.3 Suport de reforç de la palanca

Per tal d'assegurar la palanca i evitar-ne l'ús indegut es preveu la col·locació d'un suport adossat en el lateral del contenidor. Aquest disposarà d'una guia per un discorrerà la palanca i evitarà el moviment transversal d'aquesta.

A banda la caixa lateral disposarà de la obertura necessària per a l'accionament de la palanca que disposa d'unes gomes per evitar cops bruscs.

De la mateixa manera, la part superior i inferior del suport disposa d'unes gomes que faran la mateixa funció que les anteriors però per al suport.

S'ha fet un disseny, que es mostra a continuació (fig. 7.30).



Fig. 7.30 Reforç amb forma d'arc per la palanca. S'aprecien els topalls silenciadors de cautxú, col·locats als extrems del reforç i de la caixa lateral.

7.4 Modificació del sistema de desbloqueig

A continuació es veu el sistema de bloqueig muntat al contenidor amb les modificacions anteriorment descrites.

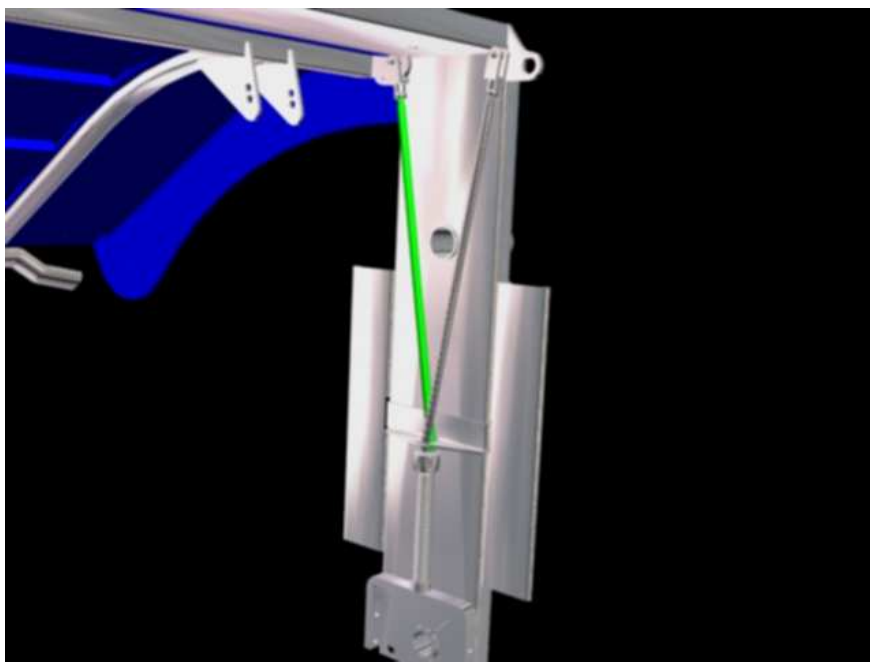


Fig. 7.31 Imatge del sistema de bloqueig de tapes sense modificar.



Fig. 7.32 Imatge del sistema de desbloqueig muntat en el lateral del pòtic.

8. Accessibilitat viària als contenidors

8.1 Introducció

No s'ha d'oblidar, que per molt que es millori l'accessibilitat pròpia del contenidor, amb dispositius que facin més còmode el seu ús o que permetin l'accés a persones que abans el tenien impedit, existeix una última barrera entre l'usuari i el contenidor. Aquesta, no és més que la pròpia via pública i tot el mobiliari urbà que l'acompanya.

Els contenidors es posicionen sovint en els llocs on fan menys nosa als usuaris, no en els lloc de més fàcil accés. Per exemple a l'Eixample barceloní, es col·loquen a les cantonades de cadascuna de les illes de cases (veure figures 8.1, 8.2)



Fig. 8.1. Distribució de doble contenidor en una cantonada de l'Eixample



Fig. 8.2. Contenidor únic en una cantonada de l'Eixample.

8.2 Problemes d'accessibilitat de la via pública

El cas anterior, exposat a la fig. 8.1 i 8.2, representa un problema important per un usuari de cadira de rodes, ja que no té una manera fàcil i segura de salvar l'obstacle que li representa l'acera. Aquest a partir d'ara serà considerat el problema d'accessibilitat **tipus 1**.

Existeix també la possibilitat de que els contenidors, tot i tenir una zona pública de col·locació accessible, es trobin molt separats de la vorera, com es veu a la figura 8.3. Això és també un greu problema per als discapacitats i un perill per als conductors ja que els

contenidors envaeixen l'asfalt. Aquest a partir d'ara serà considerat el problema d'accessibilitat **tipus 2**.



Fig. 8.3 Contenidors alineats, on dos d'ells es troben a pràcticament un metre de la vorera.

El tercer tipus de problema trobat és aquell en el que hi ha un objecte (habitualment de mobiliari urbà) que dificulta l'aproximació o l'ús del contenidor. Serveixin d'exemple les imatges 8.4, 8.5 i 8.6. Aquest serà considerat el problema de **tipus 3**.



Fig. 8.4 El fanal dificulta l'aproximació al contenidor de rebuig.



Fig. 8.5 El fanal dificulta l'ús de la bústia per part d'un usuari de cadira de rodes.



Fig. 8.6 En aquest cas un arbre i el seu forat sense tapar representen una dificultat per a persones amb discapacitat.

8.3 Solucions per als problemes d'accessibilitat de la via pública

8.3.1 Solució pels problemes tipus 1

Per al problema de tipus 1 descrit anteriorment s'ha dissenyat una solució, a nivell conceptual, consistent en una superfície elevada que iguala l'alçada de la vorera fins arribar al contenidor.



Aquesta solució a banda d'aconseguir el seu objectiu principal que és fer accessibles els contenidors, ordena les cantonades de l'Eixample. A més dificulta el moviment indegut dels contenidors per part de vehicles privats, així com l'estacionament d'aquests entre la vorera i els contenidors.

Existeix la versió per a un (fig. 8.8) i per a dos contenidors (fig. 8.7), poden ser sempre ampliable si s'escau.



Fig. 8.7 Adaptació d'una cantonada amb dos contenidors.



Fig. 8.8. Adaptació d'una cantonada amb un únic contenidor.

8.3.2 Solució pels problemes tipus 2

Per al problema descrit anteriorment com a problema tipus 2, s'han pensat dues solucions similars. La primera (fig. 8.9) presenta un entrador practicat a la vorera de manera que el contenidor es situa en un espai independent propi.



Fig. 8.9 Modificació de la vorera per situar al contenidor.

La segona que està representada en la figura inferior (8.10), parteix de la idea anterior. Es practica també una modificació a la vorera, però en aquesta ocasió aquesta disposa de dos guals adaptats per la baixada i pujada d'una cadira de rodes.

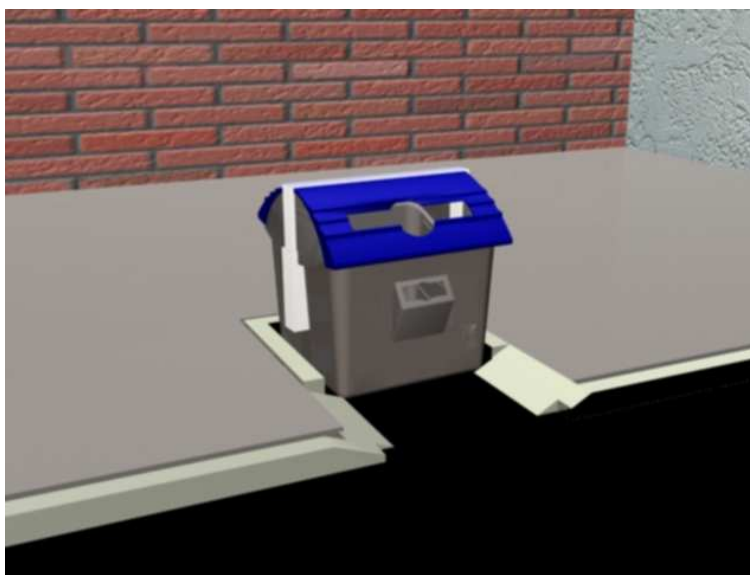


Fig. 8.10 Modificació a la vorera per accés posterior al contenidor.

8.3.3 Solució pels problemes tipus 3

Per al problema de tipus 3, existeixen dues possibles solucions. La primera és la mateixa que la proposada per als problemes tipus 2. És a dir es practica una modificació a la vorera de manera que es reserva un espai propi per al contenidor. Això ha d'anar complementat per la segona solució que consisteix en seleccionar acuradament el lloc de col·locació. Aquest, no pot estar situat davant de cap objecte, ni de cap element de mobiliari urbà de manera que es garanteixi sempre l'accés còmode i segur.



9. Anàlisi de qualitat

9.1 Introducció

El QFD (Quality Function Deployment) és un mètode que permet realitzar un desenvolupament sistemàtic de les relacions entre les necessitats del client i les característiques que té el producte. Això permet avaluar la qualitat del producte final, en funció del grau d'adequació a les demandes del client.

El QFD es desenvolupa en tres fases:

- **Fase 0:** Identificació dels clients potencials
- **Fase 1:** Expectatives del client
- **Fase 2:** Especificacions del producte

Aquestes tres fases es desenvolupen amb l'ajut d'unes enquestes de les quals es pot veure el model a l'annex I. La mostra de les persones enquestades s'ha centrat en persones amb disminució i llurs familiars, residents a Barcelona o a la seva àrea metropolitana.

Aquest mètode es pot continuar desenvolupant amb tres fases addicionals. Aquestes fases es llisten a continuació i estan encaminades a la fabricació final.

- **Fase 3:** Definició dels components
- **Fase 4:** Definició dels processos
- **Fase 5:** Organització de la producció

Cal dir que aquestes últimes fases no es desenvoluparan en profunditat.

9.2 Casa de la qualitat

A l'hora de fer el QFD, es construiran dues "cases de la qualitat" diferents. Una per a cadascun dels dos tipus de contenidors desenvolupats, una per al contenidor de selectiva i una altra per al contenidor de rebuig prototipus. La casa de la qualitat és la representació matricial del QFD i que es presenten en la figures 9.1 i 9.2.



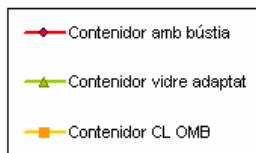
La primera fase (fase 0) consisteix en determinar quins són els usuaris del contenidor i particularment quin n'és l'usuari principal o usuari objectiu. En aquest cas els usuaris objectiu són els minusvàlids, ja que es tracta d'adaptar els contenidors actuals per garantir l'accessibilitat dels discapacitats, especialment d'aquells que usen cadira de rodes.

D'altra banda els usuaris secundaris són la resta de ciutadans que utilitzen en l'actualitat els contenidors i que no necessiten d'adaptació suplementària.

Posteriorment cal conèixer les expectatives del client o "veu del client", que ajudaran a complementar la part esquerra de la matriu de qualitat: les necessitats del client. Per obtenir-la es realitza una enquesta, consultar l'annex I per veure l'enquesta proposada així com els resultats obtinguts.

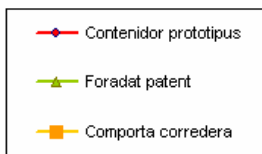
L'última fase, consisteix en completar la casa de forma vertical. Aquesta part s'usa inicialment per a crear una llista de requeriments tècnics que el contenidor ha de complir. Dins d'aquesta fase també es construeix la "teulada" de la casa, on s'estableixen les relacions entre requeriments.

Un cop realitzats tots aquests passos ja es poden construir les dues matrius de la qualitat, representades en les figures 9.1 i 9.2. A continuació s'indiquen les llegendes de cadascuna.



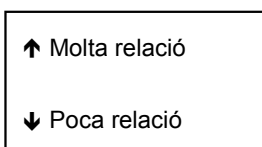
El contenidor amb bústia és el de la fig. 8.2
 El contenidor vidre adaptat és el de la fig. 5.5
 El contenidor CL OMB apareix al fig. A.3 de l'annex A.

Llegenda de la fig. 9.1



El contenidor prototipus és el de la fig. 4.4
 El contenidor foradat patent és el de la fig. 5.4
 El contenidor comporta corredera és el de la fig. 5.3

Llegenda de la fig. 9.2



Llegenda per les relacions entre característiques de la fig. 9.1 i 9.2



9.2.1 Selectiva

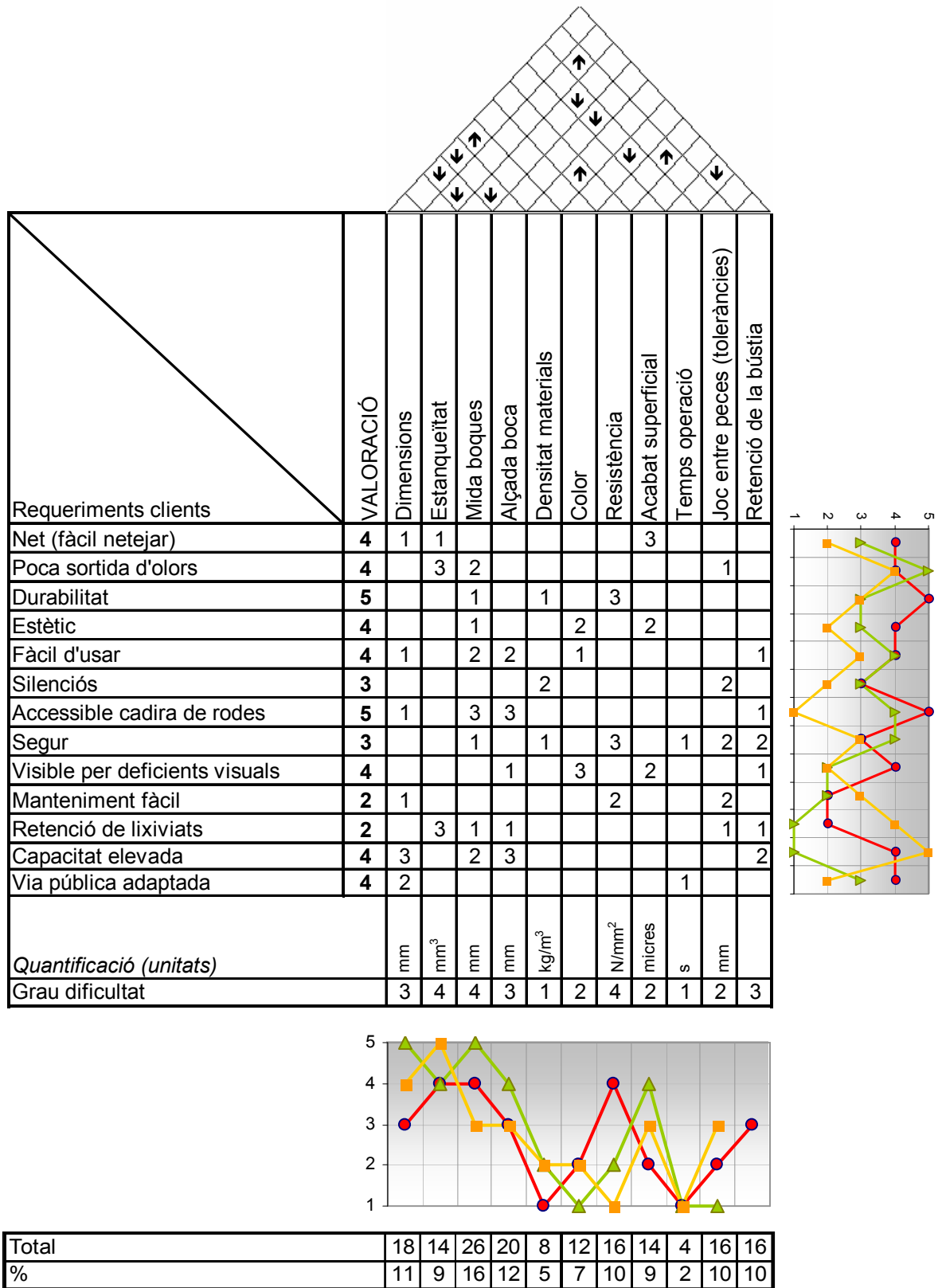


Fig. 9.1 Matriu de qualitat dels contenidors de selectiva



9.2.2 Rebuig

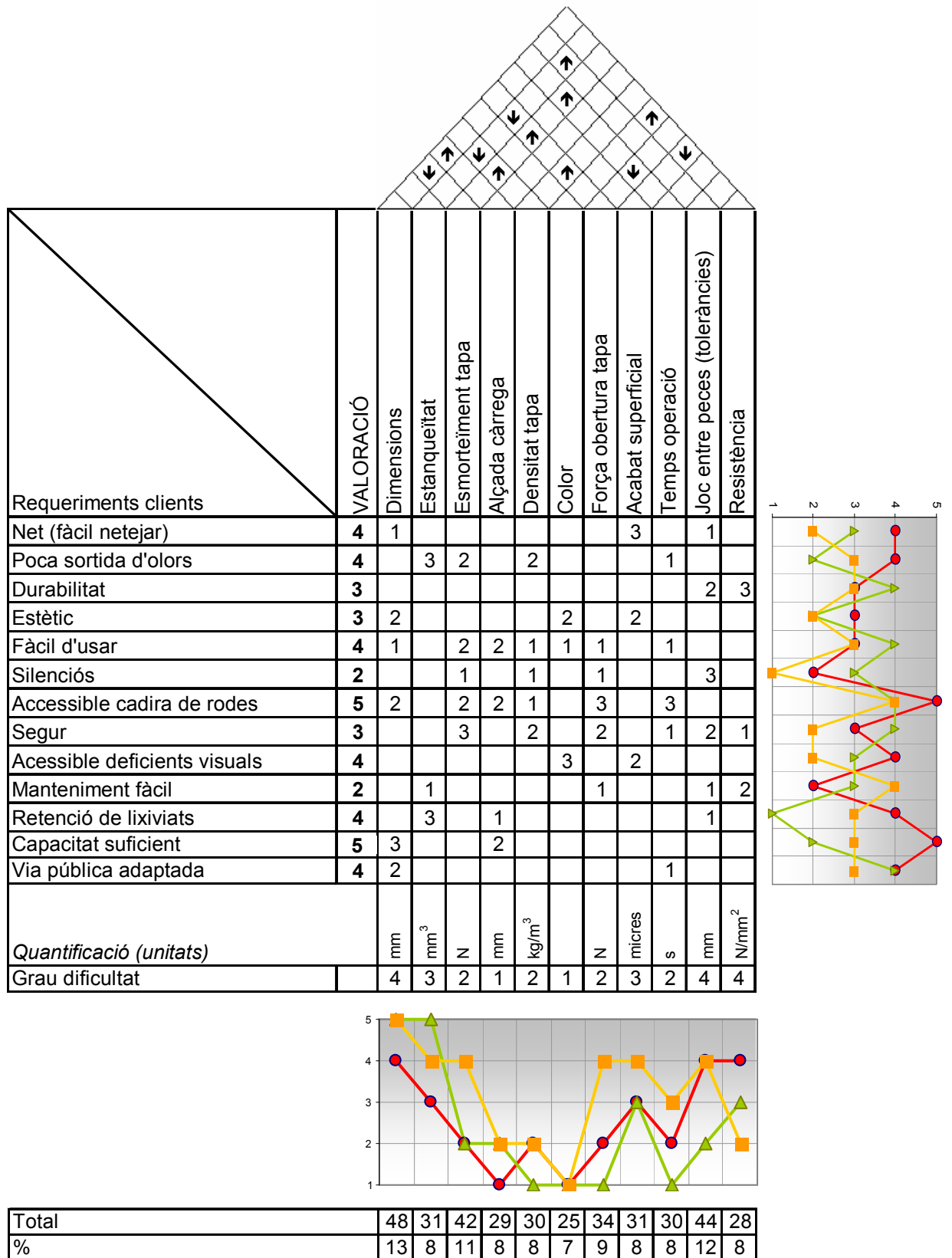


Fig. 9.2 Matriu de qualitat dels contenidors de rebuig



9.3 Conclusions

9.3.1 Conclusions QFD Selectiva

Pel que fa a les característiques tècniques del contenidor de selectiva amb bústia en comparació amb els altres dos, el punt més conflictiu és la resistència. Per aquesta raó es fan els estudis de resistència de materials (annexos C i D) per tal de trobar-ne el punts febles i reforçar-los convenientment. A banda en cas de resultar danyada la bústia s'ha dissenyat de manera que pugui anar reblonada i sigui fàcil de substituir.

En els requeriments dels clients el contenidor desenvolupat es manté per sobre dels dos de la competència, excepte en la retenció de lixiviats i en la capacitat màxima, en els que es troba per sota del contenidor de CL d'OMB. Això es deu al fet de que al contenidor amb bústia aquesta es bloqueja quan el nivell d'escombraries assoleix la seva alçada.

Pel que fa al contenidor de selectiva els requeriments tècnics ens els que caldrà invertir més hores de disseny són, el primer lloc la mida de les boques de càrrega, en segon l'alçada d'aquestes i en tercer lloc les dimensions globals del contenidor.

9.3.2 Conclusions QFD Rebuig

El grau de dificultat dels requeriments tècnics del contenidor prototipus es troben per sota dels contenidors adaptats per discapacitats, trobats en la cerca de l'estat de la tècnica. Això es deu sobretot a que el contenidor prototipus no disposa de perforacions addicionals i que no se'n modifiquen les dimensions. A banda el fet d'obrir la tapa amb ajuda d'una palanca en facilita l'operació.

En relació a la satisfacció dels clients es pot dir que el contenidor de rebuig desenvolupat és el més ben valorat per aquests. No obstant això aquest contenidor té, segons els clients, punts febles en quant a la resistència, el manteniment i la reparació dels desperfectes. Això és degut a que la palanca d'obertura és un punt fràgil i de fàcil mal ús. Per a solucionar aquest fet és proposen els reforços laterals que fan de guia a la palanca i impedeixen moviments que forcin o malmetin al mecanisme (fig. 7.30).



Un altre característica que es troba per sota dels nivells desitjats, és la silenciositat del contenidor, produïda pels moviments de la palanca durant la descàrrega. Esmorteixen aquest efecte els dos topalls de cautxú disposats a la caixa i al reforç lateral (fig. 7.30).

En el cas del contenidor de rebuig els requeriments tècnics ens els que caldrà invertir més hores de disseny són, en ordre d'importància, les dimensions del contenidor, el joc entre peces (toleràncies) i l'esmoreïment de la tapa.



Conclusions

En aquest projecte s'ha buscat la solució òptima per a solucionar el problema que tenen els discapacitats amb cadira de rodes, per poder llençar la brossa dins dels contenidors de Barcelona. Per enfocar la solució del problema, s'ha separat la solució en funció del tipus de brossa que s'ha de llençar i els tipus de contenidors actuals existents.

Per al contenidor de selectiva, ja sigui cartró o plàstic, s'ha buscat una solució senzilla.

Aquests contenidors tenen les tapes bloquejades i l'alçada de la boca de la tapa actual està fora de l'alçada màxima accessible per als discapacitats amb cadira de rodes, segons el Codi d'accessibilitat de Catalunya. Per això s'ha optat per obrir una via de pas a l'interior del contenidor, a una alçada adequada per als disminuïts amb cadira de rodes. Per fer aquest forat s'ha dissenyat una bústia exterior, que pretén discriminar l'ús de la bústia a favor dels discapacitats per no convidar a aquells que no ho són a fer-ne un ús indegut. Un cop el nivell de residus assoleixi la cota de la bústia els usuaris de cadira de rodes no en poden fer ús. A més s'ha aconseguit una boca de la bústia dissenyada per posar-hi tant cartró com envasos indistintament. Caldrà indicar que el forat que es farà al frontal del contenidor no pot ser de grans dimensions, per tal de no perdre la seva resistència estructural i, per tant, el forat en cap cas serà tan gran com el forat actual del contenidor de cartró.

Per al contenidor de rebuig, s'ha aprofitat que en un principi les tapes del contenidor no estan bloquejades. Les bosses que es llencen en els contenidors de rebuig són massa grosses per a seguir amb la mateixa tècnica de foradar el contenidor, ja que al fer el forat tant gran es perdria la resistència estructural. Cal afegir que en el contenidor de rebuig es llencen massa coses que podrien bloquejar ràpidament el sistema de la bústia. S'ha de dir a més que la brossa que es llença és massa pesant i, per tant, serà més difícil evitar que la brossa surti pel contenidor amb el sistema de làmines dissenyat.

Per aquests motius i tenint en compte el Codi d'accessibilitat de Catalunya s'ha buscat fer pujar la tapa del contenidor d'una manera alternativa al sistema de pedal, que lògicament no pot ser usat per un discapacitat de cadira de rodes.

Així, s'ha dissenyat un sistema mecànic lateral (palanca), fent un estudi de la disposició i de la compatibilitat entre el sistema dissenyat i l'actual sistema de pedal.



La darrera solució que s'ha trobat es buscar una solució per als discapacitats per a poder utilitzar el futur contenidor panelat de RSU+ orgànica. Aquest contenidor té la tapa bloquejada i per tal caldrà dissenyar un mecanisme que convisqui amb el sistema de bloqueig. El mecanisme dissenyat realitzarà el desbloqueig i l'obertura del contenidor. Tal i com hem fet amb el contenidor de rebuig, s'ha optat per utilitzar una palanca lateral però, en aquest cas a part de la palanca s'ha dissenyat com es realitzarà el desbloqueig i obertura amb el mateix moviment de palanca que es fa amb el contenidor de rebuig abans esmentat.

Recomanacions

Tal i com s'han fet les solucions, s'ha de tenir en compte una sèrie de recomanacions per tal d'optimitzar-les. La bústia dissenyada per als contenidors de selectiva no només ha estat pensada per a persones amb cadira de rodes; el fet de posar un accés a menor alçada, servirà per a persones amb altres discapacitats, com els que pateixen acondroplàsia ("nanisme") o les persones grans amb dificultats per accedir a la boca superior. Però, per tal de fer possible l'accés s'ha de tenir en compte que les dimensions del forat seran menors a les estàndard i, per tant, la bossa haurà de ser més petita. Aquest fet també impedirà que la gent sense cap handicap faci servir aquesta boca.

Per al contenidor de rebuig i per al contenidor panelat de rebuig més orgànica, cal evitar que la gent forci la palanca o, fins i tot, s'hi pengi quan aquesta està bloquejada. Si la gent forçés la palanca podrien doblegar-la o, fins i tot, trencar el sistema.



Agraïments

El nostre més sincer agraïment a en Joaquim Lloveras pels seus consells, guiatge i aportacions creatives; a en Domènec Casellas , cap d'enginyeria I+D de l'empresa Ros Roca S.A. i Carles Vázquez, representat de l'Ajuntament de Barcelona, per les seves aportacions en les reunions del conveni per a la evolució del projecte.

També caldria agrair l'ajut prestat per en Pedro Barbeito (representant de l'ajuntament de Barcelona de discapacitats físics, CRID) i a tots els membres del CRID que han col·laborat en aquest treball.

Una menció especial al professor Xavier Codina (Departament de Tècniques de representació gràfica de l'ETSEIB), a en Ramon Serra (responsable de la secció de neteja urbana de FCC), en José Antonio López Abancens (Enginyer de I+D de Ros Roca S.A), Enrique Rovira-Beleta y Cuyás (Arquitecte especialista en construcció per a persones amb discapacitat) i finalment a en Jordi Salvany i Sabaté (Cap del Departament de Serveis Tècnics de Neteja Urbana de l'Ajuntament de Barcelona).



Bibliografia

Referències bibliogràfiques

[1] COL·LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA. *Codi d'accessibilitat de Catalunya*, Catalunya, Associació/col·legi d'enginyers industrials de Catalunya. 1999.

[2] ROVIRA-BELETA, ENRIQUE, *Libro blanco de la accesibilidad*, Edicions UPC. 2003.

[3] ARAGALL I CLAVÉ, FRANCESC. *Barcelona. Del pla d'accessibilitat a la ciutat per a tothom*, Gráficas Sierra, 2003

Bibliografia complementària

[1] AJUNTAMENT DE BARCELONA. *Actuacions municipals per a les persones amb disminució*, Institut Municipal de Persones amb Disminució. 2004

Ajuntament de Barcelona (Institut Municipal de persones amb disminució)

[2] COCARMÍ, CRID, FAD, GTMA, IMD. *Bon disseny i per a tothom*, Ajuntament de Barcelona. 2004

[3] DERWENT WORLD PATENT INDEX, Base de dades d'invençions internacionals.

Adreces web consultades

[1] <http://www.oepm.es>

[2] <http://www.moldeo.com/>

[3] <http://www.bcn.es/ciutat-disminucio/>

[4] <http://www.bcn.es/imd/>

[5] <http://www.rovira-beleta.com>



[6] <http://www.mundoplastic.com>

[7] <http://www.ecosir.com/Spanish/main.htm>

[8] <http://www.contenur.com>

[9] <http://www.rosroca.com>

