

Eixos Verds a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Co-creació d'una infraestructura verda resilient, sostenible i multifuncional

ICTA - Metropolitan Science-Practitioners Exchange
Intercanvi pràctic-científic en l'àmbit metropolità

Informe de resultats

REDUÏR VULNERABILITAT

Riscos d'exposició al calor
Riscos d'inundació
Degradació del barri *Risc de segregació social*

BENEFICIAR-SE DE LA MULTI-FUNCIONALITAT

Regulació tèrmica
Mitigació d'escorrenties
Ateruació del Soroll
Connectivitat ecològica
Espai recreatiu

MILLORAR SOSTENIBILITAT

Contaminació atmosfèrica
Contaminació de l'aigua
Esgotament de l'aigua



URBAG

Integrated System Analysis of Urban Vegetation and Agriculture

urbag.eu

Index

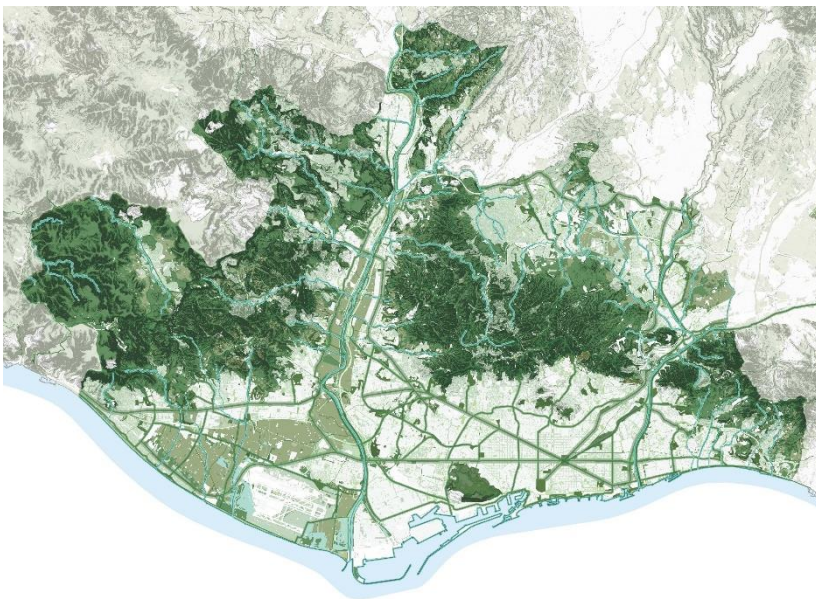
1. Resum	3
2. Introducció	4
3. Avaluació dels Eixos Verds i procés participatiu de co-creació	5
4. Resultats	6
4.1. Enquesta	6
4.2. Procés participatiu	8
Apèndix 1: procés participatiu	12

1. Resum

- Els Eixos Verds són trajectes amb alta presència de vegetació que penetren i recorren les ciutats, connectant diversos espais verds urbans i peri-urbans.
- El Pla Director Urbanístic Metropolità planeja reforçar els Eixos Verds ja existents i crear-ne altres de nous. Actualment hi ha més de 750 km de vies que es podrien convertir en Eixos Verds.
- El present estudi té com a objectiu crear un marc d'avaluació integrada dels Eixos Verds a través d'un procés participatiu i co-creatiu, enfocat en les dimensions de Vulnerabilitat, Multifuncionalitat i Sostenibilitat.
- La recerca es compon d'una enquesta i un procés participatiu en el qual es van triar i ponderar els criteris més rellevants per avaluar aquestes infraestructures sota cadascuna de les dimensions.
- En el moment d'avaluar els Eixos Verds, els enquestats van considerar que la dimensió més important a tenir en compte era la Multifuncionalitat, i que el criteri més significatiu a considerar era la connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions ecològiques. En el cas de la Vulnerabilitat, el criteri més rellevant va ser l'exposició de la calor, mentre que per a la Sostenibilitat va ser la pèrdua d'hàbitat i funcions ecològiques.
- A través del procés participatiu, els participants van coincidir que la connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions socials i ecològiques era un criteri d'alta prioritat per a l'avaluació dels Eixos Verds sota la dimensió de Multifuncionalitat. En el cas de la dimensió de Vulnerabilitat, l'exposició de la calor va ser citada com l'aspecte més significatiu, mentre que per a la dimensió de Sostenibilitat, l'esgotament d'aigua va ser descrit com un criteri rellevant per a l'avaluació dels Eixos Verds.

2. Introducció

La infraestructura verda urbana és un element clau per al bon funcionament de les ciutats i pels serveis ecosistèmics que proveeix. Entre els elements que la conformen es troben els corredors verds, o Eixos Verds: trajectes amb **alta presència de vegetació**, que penetren i recorren els assentaments urbans, **connectant diferents espais verds urbans i peri-urbans**. Els corredors verds formen una xarxa funcional, permetent la configuració d'una veritable xarxa d'infraestructura ecològica, verda i funcional (Ajuntament de Barcelona, 2013). Entre les seves principals funcions es troba el confort urbà, enfocat en l'ús cívic i la creació d'una ciutat verda, caminable i inclusiva. A més, en termes de territori, els eixos verds són elements estructurals dels espais urbans que permeten **connectar assentaments urbans entre ells** (Ajuntament de Barcelona, 2012). Com a exemple, a la ciutat de Barcelona es troba el corredor Collserola – Monjuïc, un eix verd que connecta dos dels espais naturals més grans de la ciutat, a més del litoral. El seu recorregut engloba espais heterogenis com l'avinguda Diagonal, la plaça les Corts i el parc Miró, així com els elements verds que el componen.



Il·lustració 1. Xarxa d'Eixos Verds en l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Actualment s'està preparant el Pla Director Urbanístic Metropolità (PDU), una eina que definirà l'organització i actuació urbanística de l'Àrea Metropolitana de Barcelona per les pròximes dècades. Entre les seves propostes, es troba desenvolupar una estructura metropolitana que articuli la metròpolis urbana i la vinculi amb territoris perifèrics, fent ús de diferents elements, entre ells els Eixos Verds estructurants que entrellaçaran els espais urbans i naturalitzaran l'entorn, a través de la vinculació de parcs, equipaments públics, transport i espais naturals. Es planeja reforçar els Eixos Verds ja existents i crear-ne altres de nous. Actualment existeixen més de 750 km de vies que es podrien convertir en Eixos Verds.

3. Avaluació dels Eixos Verds i procés participatiu de co-creació

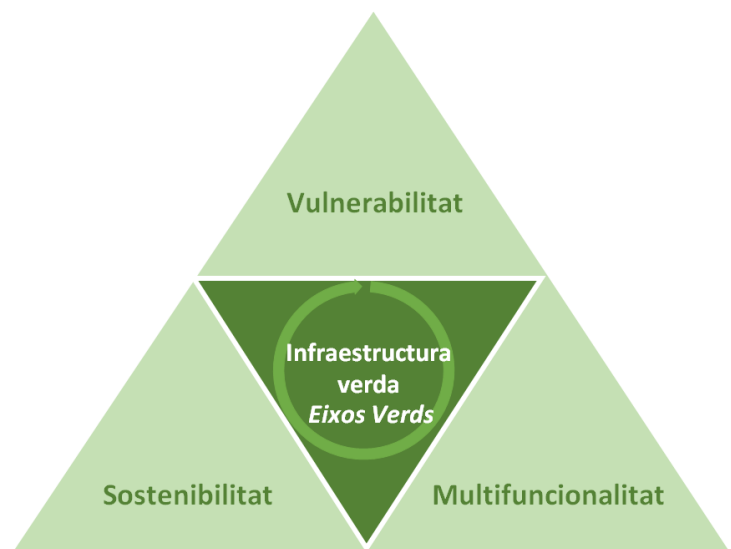
URBAG és un grup de recerca de l'Institut de Ciències i Tecnologies Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona que es dedica a examinar com les infraestructures verdes poden proveir la quantitat més gran de beneficis en els espais urbans a l'hora de fer ús eficient dels recursos. Sota aquesta premissa, el grup va incloure els Eixos Verds com a objecte d'estudi per aplicar i **desenvolupar el seu marc d'avaluació integrada** (vegeu Il·lustració 2) de solucions basades en la naturalesa enfocada en les dimensions de Vulnerabilitat, Multifuncionalitat i Sostenibilitat.

L'estudi es sosté en un procés participatiu per a la co-creació de l'avaluació dels Eixos Verds, en el qual van estar involucrats actors de la societat civil, l'administració pública i el sector privat, interessats en el desenvolupament d'aquestes infraestructures. El procés de co-creació s'enfoca a **generar resultats basats en l'intercanvi de coneixement entre les participants**. Per a això, es promou el diàleg entre actors amb diferents punts de vista amb la intenció d'arribar a un consens al voltant de temàtiques socials i mediambientals. *Eixos Verds a l'Àrea Metropolitana de Barcelona: Co-creació d'una infraestructura verda resilient, sostenible i multifuncional* va ser dut a terme sota aquestes premisses i va estar compost per una enquesta i una dinàmica participativa. Els seus objectius van ser la divulgació d'estudis sobre els Eixos Verds i la selecció, negociació i ponderació dels criteris per a avaluar-los.

Vulnerabilitat: exposició a riscos socials i ambientals i la dificultat d'individus, col·lectius o sistemes ecològics d'adaptar-se a canvis en els entorns. Es tenen en compte grups desfavorits com persones de la tercera edat o persones amb discapacitats motores.

Multifuncionalitat: capacitat que posseeixen les infraestructures verdes de proveir una varietat de beneficis. Com ara la provisió de fruites i verdures, la regulació de temperatura i esorrenties entre d'altres, suport d'hàbitat natural a les espècies animals, i beneficis culturals, com la capacitat de proveir espais per a experiències recreatives o espirituals.

Sostenibilitat: Capacitat de preservar les activitats i infraestructures d'una àrea al llarg del temps sense comprometre els recursos naturals ni ecosistemes biològics, alhora de mantenir i propiciar un bon nivell de vida dins de la societat.



Il·lustració 2. Avaluació integrada de solucions basades en naturalesa enfocada en les dimensions de Vulnerabilitat, Multifuncionalitat i Sostenibilitat. Diagrama adaptat de Langemeyer et al., 2021

4. Resultats

4.1. Enquesta

L'enquesta va ser enviada tres setmanes abans de l'esdeveniment a les 57 persones registrades i va la van respondre 36 d'elles. Va tenir com a objectiu entendre les perspectives de les participants sobre els Eixos Verds i la seva relació amb les dimensions de Vulnerabilitat, Multifuncionalitat i Sostenibilitat. Els resultats més rellevants es mostren a continuació:

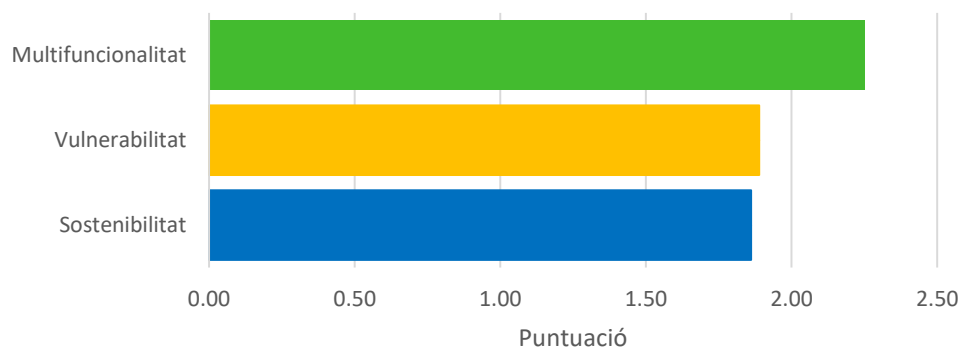
Pregunta 1: *Per a vostè, quin seria l'objectiu principal que haurien de complir els Eixos Verds?*

Tipus de pregunta: oberta. Metodologia: codificació per Teoria Fonamentada

Respostes codificades	Núm. de respostes
Millora de la connectivitat ecològica i social	15
Millora de qualitat de vida, salut i benestar	13
Provisió de múltiples serveis ecosistèmics	10
Promoció i manteniment de la biodiversitat	9
Promoció i manteniment de la funcionalitat dels ecosistemes	4
Naturalització urbana	4
Millorament de l'estructura i distribució urbana	3
Provisió d'espais verds	3
Provisió d'entorns per a la vinculació amb la naturalesa	3
Millora de l'accessibilitat urbana	3
Afavorir la transició cap a una ciutat sostenible	3
Protecció i mitigació del canvi climàtic	2
Millora de la mobilitat urbana	2
Regulació tèrmica	2
Atenuació del soroll	1
Regeneració urbana	1
Millorament de la qualitat de l'aire	1
Total	79

Pregunta 2: *En aquest estudi considerem tres dimensions amb les quals avaluar els Eixos Verds, que tan important considera cadascuna?*

Tipus de pregunta: rànquing. Metodologia: mètode de Borda



Pregunta 3: A continuació es presenta una llista de criteris per **avaluar la vulnerabilitat en l'AMB**. Si us plau, arrossegueu-los per a ordenar-los segons el nivell d'importància que considereu adequat.
Tipus de pregunta: rànquing. Metodologia: mètode de Borda

Vulnerabilitat		
Criteri	Importància (ranking)	Puntuació
Exposició a la calor	#1	8.71
Exposició a la contaminació atmosfèrica	#2	8.57
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions socials	#3	7.86
Existència o risc de segregació social	#4	7.57
Exposició al soroll	#5	7.43
Manca d'oportunitats per a relacionar-se amb entorns naturals	#6	7.43
Degradació dels barris	#7	7.14
Pobresa alimentària i malnutrició	#8	5.86
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions ecològiques	#9	5.43
Manca d'oportunitats per al desenvolupament d'experiències culturals i recreatives	#10	4.43
Riscos d'inundació, escorrentia i erosió del sòl	#11	4.29
Riscos d'incendi	#12	3.29

Pregunta 4: A continuació es presenta una llista de criteris per **avaluar la Multifuncionalitat en l'AMB**. Si us plau, arrossegueu-los per a ordenar-los segons el nivell d'importància que considereu adequat.
Tipus de pregunta: rànquing. Metodologia: mètode de Borda

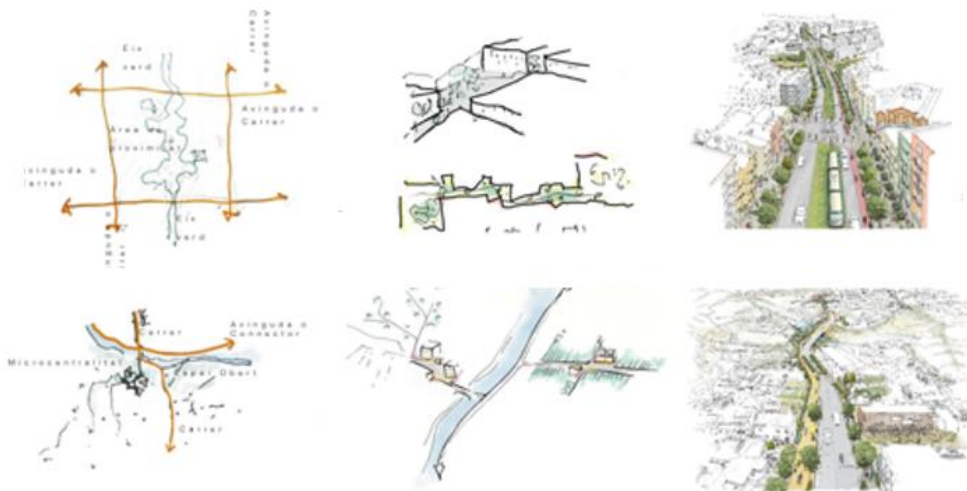
Multifuncionalitat		
Criteri	Importància (ranking)	Puntuació
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions ecològiques	#1	11.00
Regulació tèrmica	#2	9.47
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions socials	#3	8.47
Reducció de la contaminació atmosfèrica	#4	8.18
Provisió d'entorns per a la vinculació amb la naturalesa	#5	7.53
Reducció de gasos d'efecte hivernacle	#6	7.53
Mitigació d'escorrenties i de l'erosió del sòl	#7	7.35
Provisió d'entorns per a la cohesió social / integració social	#8	7.00
Foment de sobirania alimentària i alimentació saludable	#9	5.82
Atenuació del soroll	#10	5.53
Provisió d'entorns per a experiències recreatives	#11	5.35
Mitigació de riscos d'incendis	#12	4.12
Millora en l'estètica del territori	#13	3.65

Pregunta 5: A continuació es presenta una llista de criteris per **avaluar la Sostenibilitat en l'AMB**. Si us plau, arrossegueu-los per a ordenar-los segons el nivell d'importància que considereu adequat.
Tipus de pregunta: rànquing. Metodologia: mètode de Borda

Sostenibilitat		
Criteri	Importància (ranking)	Puntuació
Pèrdua d'hàbitat i funcions ecològiques	#1	7.50
Contaminació de l'aigua	#2	7.33
Esgotament de l'aigua	#3	6.17
Contaminació de l'aire	#4	5.17
Contaminació del sòl	#5	5.17
Emissions de gasos d'efecte d'hivernacle	#6	4.33
Esgotament dels recursos materials	#7	4.00
Càrregues econòmiques	#8	3.17
Pèrdua de funcions socials i efectes socials negatius	#9	2.17

4.2. Procés participatiu

Degut a les mesures sanitàries associades al COVID-19, el procés participatiu es va dur a terme telemàticament el 6 de maig de 2021. Els participants van ser dividits en sis grups. Cada grup va treballar una dimensió diferent i es va enfocar en dues tipologies de ciutats del AMB: densa i dispersa (vegeu Il·lustració 3). El treball de grup consistia en tres passos: primer, la selecció dels criteris rellevants per a l'avaluació dels Eixos Verds sota la dimensió/tipologia corresponent, partint d'una llista de criteris preseleccionats per l'equip organitzador que podia ser complementada o reduïda segons el judici de les participants (vegeu Apèndix 1); el segon pas consistia a debatre la importància de cadascun dels criteris seleccionats, i el tercer a ponderar-los individualment, i llavors agregar-los i poder obtenir un total grupal.



Il·lustració 3. Exemples gràfics de ciutats denses (a dalt) i disperses (a baix)

Vulnerabilitat

A continuació es presenta la **llista de criteris seleccionats i ponderats** pels grups per a l'avaluació dels Eixos Verds sota la dimensió de *Vulnerabilitat* en les tipologies densa i dispersa.

Vulnerabilitat		
Criteris seleccionats	Ciutat densa	Ciutat dispersa
Exposició a la calor	45	55
Educació/consciència ambiental *	35	0
Existència o risc de segregació social	35	20
Exposició al soroll	35	25
Manca d'oportunitats per al desenvolupament d'experiències culturals i recreatives	35	11
Exposició a la contaminació atmosfèrica	30	43
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions socials	30	35
Manca d'oportunitats per a relacionar-se amb entorns naturals	30	24
Degradació dels barris	20	0
Pobresa alimentària i malnutrició	5	0
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions ecològiques	0	42
Riscos d'inundació, escorrentia i erosió del sòl	0	45

Criteris amb valoració = 0 indiquen que el grup no el va considerar rellevant per a l'exercici d'avaluació

**Criteri creat pels grups durant la discussió participativa*

Multifuncionalitat

A continuació es presenta la **llista de criteris seleccionats i ponderats** pels grups per a l'avaluació dels Eixos Verds sota la dimensió de *Multifuncionalitat* en les tipologies densa i dispersa.

Multifuncionalitat		
Criteris seleccionats	Ciutat densa	Ciutat dispersa
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions socials	70	40
Regulació tèrmica	50	0
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions ecològiques	45	75
Millora en l'estètica del territori	30	0
Provisió d'entorns per a la cohesió/ integració social	30	0
Atenuació del soroll	25	0
Reducció de la contaminació atmosfèrica	20	0
Mitigació d'escorrenties i de l'erosió del sòl	10	0
Provisió d'entorns per a experiències recreatives	10	20
Provisió d'entorns per a la vinculació amb la naturalesa	10	20
Foment de sobirania alimentària i alimentació saludable	0	45

Criteris amb valoració = 0 indiquen que el grup no el va considerar rellevant per a l'exercici d'avaluació

Sostenibilitat

A continuació es presenta la **llista de criteris seleccionats i ponderats** pels grups per a l'avaluació dels Eixos Verds sota la dimensió de *Sostenibilitat* en les tipologies densa i dispersa.

Sostenibilitat		
Criteris seleccionats	Ciutat densa	Ciutat dispersa
Esgotament de l'aigua	73	50
Augment de la densitat (trànsit, persones) en zones pròximes*	49	0
Pèrdua de funcions socials i efectes socials negatius	44	0
Càrregues econòmiques	38	50
Esgotament dels recursos materials	35	0
Contaminació d'aqüífers*	33	0
Pèrdua d'usos alternatius de l'espai (transport públic desplaçat)*	26	0
Emissions de gasos d'efecte d'hivernacle	25	0
Contaminació del sòl	23	57
Contaminació de l'aire	21	50
Afectació per camps electromagnètics*	11	0
Contaminació acústica	11	0
Contaminació marina*	11	0
Contaminació de l'aigua	0	43
Pèrdua d'hàbitat i funcions ecològiques	0	75
Pèrdua de funcions socials i efectes socials negatius	0	75

Criteris amb valoració = 0 indiquen que el grup no el va considerar rellevant per a l'exercici d'avaluació

**Criteri creat pels grups durant la discussió participativa*

Referències

Ajuntament de Barcelona. (2012). *Pla d'Impuls a la Infraestructura Verda*.

[https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/104928/1/eng_Mesura de govern increment verd_08_06_2017.pdf](https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/104928/1/eng_Mesura%20de%20govern%20increment%20verd_08_06_2017.pdf)

Ajuntament de Barcelona. (2013). *Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020*.

https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde_2020.pdf

Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Mendoza Beltran, A., & Villalba Mendez, G. (2021). Urban agriculture — A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability? *Landscape and Urban Planning*, 210, 104055.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104055>

Apèndix 1: procés participatiu

1. Preselecció de criteris – Vulnerabilitat

Vulnerabilitat	
Criteris	Descripció
Exposició a la contaminació atmosfèrica	Presència de contaminants en l'atmosfera perjudicials per a la salut i l'ambient
Exposició a la calor	Presència d'onades de calor en àrees urbanes i grups afectats pels seus efectes
Exposició al soroll	Excés de soroll produït per activitats humanes que genera efectes negatius sobre la salut de persones
Riscos d'inundació, escorrentia i erosió del sòl	Acumulació i desbordament d'aigua que impacta la seguretat de les persones, les infraestructures urbanes i la qualitat del sòl
Riscos d'incendi	Incendis que posen en risc a persones i infraestructures
Existència o risc de segregació social	Bretxes socials associades a diferències econòmiques, culturals, ètniques, de gènere, entre altres
Manca d'oportunitats per al desenvolupament d'experiències culturals i recreatives	Falta d'oportunitats per a experiències culturals i recreatives, relacionades amb oci, esplai i manteniment del patrimoni cultural
Manca d'oportunitats per a relacionar-se amb entorns naturals	Manca d'oportunitats per a vinculació amb entorns naturals, creació de connexions amb la naturalesa i consciència mig ambiental
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions socials	Manca de vegetació en trajectes urbans per a vianants i ciclistes
Manca de connectivitat entre les infraestructures verdes per a funcions ecològiques	Falta de corredors ecològics que permetin el traspàs i mobilitat d'espècies
Pobresa alimentària i malnutrició	Grups de persones que per raons econòmiques, educatives o espacials tinguin dificultats per a mantenir dietes saludables
Degradació dels barris	Deterioració dels espais, carrers, infraestructures i edificis que conformen els barris

2. Preselecció de criteris – Multifuncionalitat

Multifuncionalitat	
Criteris	Descripció
Reducció de la contaminació atmosfèrica	Millorament de la qualitat de l'aire que aporta beneficis ambientals i a la salut
Regulació tèrmica	Reducció de la temperatura durant episodis de calor
Reducció de gasos d'efecte hivernacle	Emmagatzematge i retenció de carboni i reducció de l'ús d'energia
Atenuació del soroll	Disminució de sorolls produïts per activitats humanes (p.e. trànsit, construcció d'edificis)
Mitigació d'escorrenties i de l'erosió del sòl	Increment de captació d'aigua, reducció d'efectes erosius en el sòl i suport al sistema de clavegueram (p.e. atenuació d'inundacions)
Mitigació de riscos d'incendis	Reducció de la incidència, intensitat i velocitat de la propagació d'incendis
Provisió d'entorns per a la cohesió social / integració social	Punts de trobada on habitants i veïns puguin coincidir, interactuar i crear vincles socials
Provisió d'entorns per a experiències recreatives	Espais on desenvolupar experiències culturals i recreatives, relacionades amb oci i esplai
Provisió d'entorns per a la vinculació amb la naturalesa	Espais que permeten la creació de connexions amb la naturalesa i el desenvolupament de consciència ambiental
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions socials	Trajectes urbans proveïts de vegetació per a vianants i ciclistes
Connectivitat entre infraestructures verdes per a funcions ecològiques	Corredors ecològics que permeten el traspàs i la mobilitat d'espècies
Foment de sobirania alimentària i alimentació saludable	Provisió d'aliments i ambients que promouen l'alimentació saludable
Millora en l'estètica del territori	Amenització dels barris a través d'infraestructuras verds

3. Preselección de criterios – Sostenibilidad

Sostenibilitat	
Criteris	Descripció
Esgotament de l'aigua	Pèrdua de les reserves d'aigua pel consum insostenible (p.e. reg d'espais verds)
Contaminació de l'aigua	Descàrrega de substàncies contaminants en l'aigua dolça (p.e. nitrogen provinent de fertilitzants)
Emissions de gasos d'efecte d'hivernacle	Emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (p.e. per la creació d'aiguamolls i gestió d'infraestructura verda)
Contaminació del sòl	Acumulació de substàncies contaminants en el sòl (p.e. acumulació de nitrogen)
Contaminació de l'aire	Alliberament de partícules contaminants en l'aire (p.e. emissions de pol·len i compostos orgànics volàtils pels arbres)
Càrregues econòmiques	Costos associats a la creació i gestió d'infraestructures verdes (p.e. poda d'arbres)
Esgotament dels recursos materials	Materials de construcció per a les infraestructures verdes (p.e. paviments permeables)
Pèrdua d'hàbitat i funcions ecològiques	Substitució d'espais (naturals) per infraestructura verda i desplaçament de vida salvatge (p.e. creació d'una àrea agrícola on existia un bosc)
Pèrdua de funcions socials i efectes socials negatius	Canvi de dinàmiques socials per la transformació d'una àrea (p.e. desplaçament dels residents, augment de criminalitat i percepció d'inseguretat)