WEF4build
BOOSTING BUILDINGS CLIMATE RESILIENCE THROUGH WATER-ENERGY-FOOD NEXUS BASED SOLUTIONS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

GRIC GROUP OF CONSTRUCTION RESEARCH AND INNOVATION UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

sostenipra

Guia per a la implementació i operació de solucions agrivoltaiques

Títol del document	Guia per a la implementació i operació de solucions agrivoltaiques
Versió	1.0
Estat	Final
Work package	WP5
Tipus d'entregable	Report
Data d'entrega per contracte	28/07/2026
Data d'entrega final	28/07/2026
Autor	Prof. Anna Gras
Col·laboradors	Prof. Ramon Salcedo i Prof. Marcel Macarulla
Llista de paraules clau	Guia cultius
Nivell de difusió	PU

Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca i Universitats

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

Oficina Catalana del Canvi Climàtic

Històric de versions

Versió	Data	Autor	Descripció
0.1	22/07/2026	Ramon Salcedo	Primer borrador
1.0	25/07/2026	Marcel Macarulla	Versió final

Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca i Universitats

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

Oficina Catalana del Canvi Climàtic

Project no. 2023 CLIMA 00041, funded by the Departament de Recerca i Universitats and the Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural i del Fons Climàtic of the Catalan Government.

Resum executiu

Aquest document presenta una guia pràctica i divulgativa per a la implementació i l'operació de solucions agrivoltaiques, elaborada en el marc del projecte WEF4Build.

La guia es fonamenta en les campanyes experimentals desenvolupades a les instal·lacions d'Agròpolis de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), on s'ha estudiat la interacció entre diferents configuracions fotovoltaiques, les condicions ambientals i el desenvolupament de diversos cultius.

La descripció detallada de les instal·lacions, la metodologia experimental, les campanyes de monitoratge i l'anàlisi dels resultats es recullen en el document tècnic "Resultats de les campanyes experimentals a Agròpolis", que constitueix la principal base de referència d'aquesta guia.

El present document té un enfocament complementari, orientat a transformar els coneixements adquirits en recomanacions pràctiques i accessibles. En particular, aborda la selecció de cultius, la influència de l'estacionalitat, la configuració dels panells fotovoltaics i els principals aspectes que cal considerar per compatibilitzar la producció agrícola amb la generació d'energia solar.

La guia, incorporada com a Annex A, està dirigida a administracions públiques, professionals i altres agents interessats en la implementació de solucions agrivoltaiques, especialment en entorns urbans.

Taula de continguts

1. INTRODUCCIÓ 5

ANNEX A: GUIA PER A LA IMPLEMENTACIÓ I OPERACIÓ DE SOLUCIONS AGRIVOLTAIQUES 6

1. Introducció

El projecte WEF4Build té com a objectiu explorar i desenvolupar solucions que integrin els nexes entre l'aigua, l'energia i els aliments (Water-Energy-Food Nexus) en l'entorn construït, amb especial atenció a la sostenibilitat i l'aprofitament eficient dels recursos.

En aquest context, el paquet de treball 5 (WP5) aborda la producció d'aliments en infraestructures verdes urbanes i les seves sinergies amb la generació d'energia fotovoltaica. Les activitats desenvolupades inclouen la recopilació i l'anàlisi de dades experimentals (T5.1), així com l'estudi d'eines i criteris per donar suport a la presa de decisions sobre solucions agrivoltaiques (T5.2).

Un dels resultats previstos en aquest paquet de treball és l'elaboració d'orientacions per a la implementació i l'operació de solucions agrivoltaiques en cobertes d'edificis.

Per contribuir a aquest objectiu, s'han desenvolupat diferents campanyes experimentals a les instal·lacions d'Agròpolis de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), on s'ha estudiat el comportament de diversos cultius sota diferents configuracions de panells fotovoltaics.

La descripció de les instal·lacions, la metodologia experimental i l'anàlisi detallada dels resultats es presenten en el document tècnic «Resultats de les campanyes experimentals a Agròpolis», que constitueix la principal referència científica d'aquest document.

A partir dels coneixements adquirits, i amb la voluntat de facilitar-ne la transferència a la societat, s'ha elaborat una guia pràctica i divulgativa en català, dirigida especialment al públic local. La guia pretén acostar els principals aprenentatges de l'experimentació a administracions públiques, professionals, comunitats educatives i ciutadania interessada en l'agrivoltaica.

Aquest material, incorporat com a Annex A, constitueix el resultat principal del present document. La seva finalitat no és reproduir l'informe experimental, sinó presentar de manera visual i accessible les consideracions i recomanacions més rellevants per a la implementació i l'operació de solucions agrivoltaiques.

Les recomanacions es basen en un pilot experimental terrestre i s'han d'adaptar per ser traslladades a instal·lacions sobre cobertes d'edificis.

ANNEX A: Guia per a la implementació i operació de solucions agrivoltaiques

DIRECTRIUS

PER IMPLEMENTAR I OPERAR SOLUCIONS WEF EN COBERTA

BASADES EN

L'AGROVOLTAICA

WEF4build

BOOSTING BUILDINGS CLIMATE RESILIENCE

Un espai, dues collites?

Introducció a l'agrivoltaica i avantatges

L'agrivoltaica combina la producció d'aliments amb la generació d'energia solar, maximitzant l'ús del sòl i reduint l'impacte ambiental, oferint una alternativa sostenible per a l'agricultura moderna.

Aquesta tècnica permet un millor aprofitament de les terres, ja que els panells solars proporcionen ombra i reduïxen l'evaporació d'aigua, beneficiant així els cultius i millorant la sostenibilitat agrícola.

Resultats d'Agròpolis

Mesuraments de radiació i temperatura a les zones experimentals

A Agròpolis hem estudiat el pilot a terra per comparar l'impacte dels panells opacs i semitransparents. Hem mesurat radiació, temperatura i condicions del sòl a les zones control. Els resultats mostren una disminució del 30-40% de la llum fotosintètica durant la tardor.

Malgrat la disminució de llum, no s'ha observat un refredament sistemàtic de l'aire. Això indica que la instal·lació dels panells pot afectar la fotosíntesi sense provocar canvis significatius en les temperatures ambientals. La investigació continua per avaluar l'efectivitat en diverses condicions.

Enciams: varietat i estació

Importància de la selecció en cultius de fulles verdes

A l'estació tardor, les varietats d'enciams romanes mostren un **reduït pes fresc** d'aproximadament -28%, mentre que Meravella presenta una disminució del -20/21% respecte al camp obert. Aquestes dades són crucials per a la **elecció de varietats** adequades.

A l'estiu, les observacions preliminars indiquen que la varietat romana experimenta **elongació**. Això pot afectar la qualitat i el pes dels enciams. És essencial considerar la **temporada i la varietat** correcta per a optimitzar la collita de fulles verdes.

Tomàquets: l'ombra a l'estiu?

Potencial sota alta radiació i observació necessària

Els tomàquets presenten un potencial interessant per a la producció sota plaques solars, especialment durant l'estiu, on la radiació solar pot influir positivament en el seu creixement i qualitat.

Les collites preliminars mostren resultats similars a les cultivades a camp obert, però necessitem més dades per determinar si l'ombra realment millora el rendiment final dels tomàquets.

Bròquils: cultiu d'hivern

Bona adaptació, però un creixement més lent sota les plaques

El bròquil és un cultiu d'hivern que s'ha desenvolupat sota les plaques fotovoltaiques. Les observacions experimentals mostren que pot créixer en aquestes condicions, tot i rebre menys radiació solar que al camp obert.

En el moment de la collita, els bròquils cultivats sota les plaques presentaven un pes inferior als del camp obert. Aquest resultat podria estar relacionat amb un desenvolupament més lent, de manera que convé considerar un període de cultiu més llarg abans d'avaluar-ne el rendiment final.

Plaques semitransparents?

Comparativa entre panells opacs i semitransparents per cultius

La comparativa entre plaques semitransparents i opacs amb espais revela que no hi ha un avantatge agronòmic consistent. Les plaques opacs amb espais poden permetre l'entrada de llum, oferint una alternativa viable. L'elecció entre aquests tipus de panells pot impactar la producció agrícola.

La frase clau: "Primer dissenya l'espai. Després tria les plaques" destaca la importància d'un bon disseny abans d'escollir el tipus de panell. Això assegura que les condicions de cultiu siguin òptimes, considerant factors com la llum, la ventilació i el creixement de les plantes.

Cinc consells pràctics

Reg segons humitat real per mantenir una salut òptima del cultiu.

Reg adequat

Consells

VARIETAT

Escollir la varietat adequada per cada estació és clau per aconseguir un bon rendiment.

CALENDARI

Planificar el calendari de cultiu per maximitzar l'ús de recursos i evitar competència.

LLUM

Assegurar una correcta separació entre cultius per optimitzar l'aprofitament de la llum solar.

WEF4build

Entitats participants:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

GRIC GROUP OF CONSTRUCTION RESEARCH AND INNOVATION UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

sostenipra

Projecte num 2023 CLIMA 00041, finançat pel Departament de Recerca i Universitats i el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural i del Fons Climàtic del govern de Catalunya

Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca i Universitats

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

Oficina Catalana del Canvi Climàtic