

Treball de Fi de Grau

**Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials (GETI)**

**TRANSFORMACIÓ CAP A LA SOSTENIBILITAT D'UN  
ESTABLIMENT COMERCIAL D'ALIMENTACIÓ**

**MEMÒRIA**

**Autor:** Anouk Rosselló Domine  
**Director:** Carles Martinez-Mari Agell  
**Convocatòria:** Juny 2022



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Industrial de Barcelona





## Resum

Un país no ha de mesurar el seu benestar només a partir del creixement econòmic, també ho ha de fer en base al bé comú i com crea valor amb el seu impacte positiu en la societat. Així mateix, les empreses no s'han de servir només a si mateixes, sinó també al bé comú de totes les parts implicades, els seus grups d'interès.

Així, el desenvolupament sostenible no s'ha de visualitzar únicament com un imperatiu moral al que una empresa ha d'apostar, ni tampoc com una oportunitat a curt termini per a generar una bona reputació, millorar la imatge de marca o un benefici econòmic puntual.

Quan aquest concepte es percep com a part essencial de l'estratègia amb abast a llarg termini mitjançant una gestió que forma part del model de negoci, es converteix en una oportunitat per a que les organitzacions gestionin els riscos econòmics amb impactes socials i ambientals per a protegir els interessos del negoci, la marca i la imatge, i les relacions dels grups d'interès amb els quals es relaciona l'empresa.

Això, es sustenta en la idea que el funcionament general d'una empresa s'ha d'avaluar tenint en compte la seva contribució combinada a la prosperitat econòmica, la qualitat del medi ambient i el benestar de la societat en què s'integren.

Resumint, en aquest treball es desenvolupa una estratègia de desenvolupament sostenible que podria dur a terme una empresa, concretament un supermercat, per a la seva evolució i transformació cap a la sostenibilitat.

# Índex

<b>ÍNDEX</b>	<b>4</b>
<b>1. PREFACI</b>	<b>7</b>
1.1. Origen del projecte i motivació.....	7
1.2. Requeriments previs .....	7
<b>2. INTRODUCCIÓ</b>	<b>8</b>
2.1. Objectius del projecte .....	8
2.2. Abast del projecte .....	8
<b>3. EL REPTE DE LA SOSTENIBILITAT</b>	<b>9</b>
3.1. Desenvolupament Sostenible .....	9
3.1.1. Sostenibilitat ambiental .....	9
3.1.2. Sostenibilitat Econòmica .....	10
3.1.3. Sostenibilitat Social .....	10
3.2. Sostenibilitat Corporativa .....	10
3.2.1. Motius per a la transformació cap a la sostenibilitat .....	11
3.2.2. Perquè les empreses no són més sostenibles? I com canviar-ho?.....	12
<b>4. PRINCIPALS PROBLEMES</b>	<b>14</b>
4.1. Límits Planetaris .....	14
4.2. Petjada de Carboni .....	15
4.2.1. Descripció General .....	15
4.2.2. La petjada humana en els gasos d'efecte hivernacle.....	15
4.2.3. Progressos realitzats en la reducció d'emissions.....	16
4.2.4. Monitorització i notificació d'emissions.....	17
4.2.5. Càlcul Petjada de Carboni .....	18
4.3. Energia.....	21
4.3.1. Eficiència energètica segons el Parlament Europeu .....	23
4.3.2. Normativa .....	23
4.3.3. Alternativa sostenible: energies renovables .....	25
4.4. Energia Nuclear .....	26
4.4.1. Definició .....	26
4.4.2. Avantatges i inconvenients .....	26
4.4.3. Futur de l'energia nuclear .....	27
4.5. Residus .....	27
4.5.1. Model de producció lineal vs. circular.....	29
4.5.2. Normativa europea .....	30

4.6.	Biodiversitat .....	31
4.7.	Aigua .....	32
4.7.1.	Petjada hídrica .....	33
4.7.2.	Normativa.....	34
4.8.	Benestar Animal .....	35
4.8.1.	Protocols d'avaluació: Welfare Quality i AWIN.....	36
4.9.	Drets humans .....	37
4.9.1.	Visió general: què és una política de dret humans?.....	37
4.9.2.	Per què respectar els drets humans? .....	37
4.9.3.	Per què desenvolupar una política de drets humans? .....	38
4.9.4.	Passos clau: el procés darrere la política.....	39
4.9.5.	Quines són els components clau en una política de drets humans?.....	39
4.9.6.	Següents passos, camí cap a la implementació .....	40
<b>5.</b>	<b>SUPERMERCATS DISKONT</b> .....	<b>41</b>
5.1.	Sistema energètic i descarbonització.....	41
5.2.	Gestió de Residus .....	43
<b>6.</b>	<b>POSSIBLES MESURES A IMPLEMENTAR</b> .....	<b>45</b>
6.1.	Eficiència energètica i reducció d'emissions .....	45
6.2.	Residus plàstics.....	53
6.3.	Residus alimentaris .....	58
<b>7.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓ</b> .....	<b>62</b>
7.1.	La instal·lació de plaques fotovoltaïques per a autoconsum.....	62
7.1.1.	Introducció .....	62
7.1.2.	Implementació.....	66
7.1.3.	Riscs i obstacles .....	72
7.1.4.	Posició final del supermercat .....	73
7.2.	Venta d'aliments secs tipus cereals, arròs, pasta, llegums, farina i sucre, a granel.....	74
7.2.1.	Introducció .....	74
7.2.2.	Implementació.....	74
7.2.3.	Riscs i obstacles .....	77
7.2.4.	Posició final del supermercat .....	78
7.3.	Substitució de les bosses de plàstic en la secció de llaminadures per bosses de cartró. ....	79
7.3.1.	Introducció .....	79
7.3.2.	Implementació.....	79
7.3.3.	Riscs i obstacles .....	79

7.3.4.	Posició final del supermercat .....	80
7.4.	Implementació d'un depòsit per a recollir les càpsules de cafè.....	80
7.4.1.	Introducció i implementació.....	80
7.4.2.	Riscs i obstacles .....	81
7.4.3.	Posició final del supermercat .....	82
7.5.	Aplicació de descomptes a l'alimentació quan la seva data de retirada de la venta sigui pròxima .....	82
7.5.1.	Introducció .....	82
7.5.2.	Implementació.....	83
7.5.3.	Riscs i obstacles .....	83
7.5.4.	Posició final del supermercat .....	84
7.6.	Reaprofitament dels aliments mitjançant l'aplicació <i>Too Good To Go</i> .....	85
7.6.1.	Introducció .....	85
7.6.2.	Implementació i funcionament .....	85
7.6.3.	Riscs i obstacles .....	86
7.6.4.	Posició final del supermercat .....	86
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>88</b>
<b>9.</b>	<b>ESTUDI ECONÒMIC</b> .....	<b>91</b>
<b>10.</b>	<b>IMPACTE AMBIENTAL</b> .....	<b>92</b>
<b>11.</b>	<b>AGRAÏMENTS</b> .....	<b>93</b>
<b>12.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>94</b>
<b>13.</b>	<b>ANNEX</b> .....	<b>102</b>
13.1.	Fitxa tècnica plaques REC 260Wp 60C Policristal·lins.....	102
13.2.	Fitxa tècnica inversors SMA Tripower 25 KW.....	103
13.3.	Fitxa tècnica bateries RES 24 OPzS 2V 4620 Ah SUNLIGHT .....	104
13.4.	Fitxa tècnica reguladors MPPT 250V 85A LCD 12/24/48V .....	105

# **1. Prefaci**

## **1.1. Origen del projecte i motivació**

Aquest treball neix com a fruit del gran interès per la sostenibilitat que se'm despertà durant la meua estada d'intercanvi a la ciutat de Zurich. És aquí on, el semestre passat, cursant una assignatura anomenada "Corporate Sustainability", em vaig adonar que el món i la societat en la que vivim necessiten un gran canvi, i que nosaltres, com a persones, tenim tot el poder per a realitzar-lo. Aquest, vaig aprendre que s'ha de realitzar inicialment amb petites passes, per anar incrementant l'impacte progressivament. Així que, que millor que intentar iniciar-me en el món de la sostenibilitat corporativa proposant un pla de millora i transformació cap a la sostenibilitat d'un supermercat local de confiança, de la meua estimada illa, Menorca.

## **1.2. Requeriments previs**

Per a poder dur a terme aquest projecte s'han posat en pràctica molts dels coneixements adquirits durant els estudis. De fet, es podria fer especial referència a tot l'aprens en les assignatures: Tecnologia del Medi Ambient i Sostenibilitat, Tècniques Estadístiques per a la Qualitat, Organització i Gestió, Electrònica i Estadística. A més a més, també ha estat de gran ajuda ser conscient i conèixer la situació actual de la sostenibilitat a nivell mundial. En altres paraules, tenir uns certs coneixements, valors i habilitats que permetin fer front els efectes de la crisi climàtica que s'està vivint a dia d'avui. És per tot això que, tot el treball s'inicia mitjançant una introducció i una petita explicació del repte de la sostenibilitat.

## 2. Introducció

### 2.1. Objectius del projecte

L'objectiu principal del treball, i com bé diu el títol d'aquest, és contribuir a la transformació cap a la sostenibilitat d'un establiment comercial d'alimentació, el Diskont. La finalitat principal és, doncs, realitzar un estudi d'alternatives per a determinar quines solucions viables són més favorables a nivell ambiental, econòmic i social. Per tal d'arribar a aquest objectiu principal, es proposa desenvolupar l'estudi amb els següents objectius específics:

- Reduir el consum energètic, amb la consegüent reducció de les emissions de CO2.
- Reduir els residus plàstics.
- Reduir el malbaratament alimentari.

### 2.2. Abast del projecte

L'abast del projecte serà:

- L'estudi de les diferents alternatives que es poden portar a terme per a reduir els tres punts mencionats en l'apartat anterior.
- L'anàlisi de l'impacte i viabilitat que tindria el desenvolupament de cada una d'aquestes mesures.
- El càlcul del cost i temps d'implementació que caldria per a desenvolupar les diferents alternatives.
- L'anàlisi dels riscos i obstacles derivats de la implementació de cada una de les diferents mesures.
- La comparativa de la situació en la que es trobaria el supermercat, un cop implementada la mesura, respecte la situació inicial de partida.



## 3. El repte de la Sostenibilitat

### 3.1. Desenvolupament Sostenible

El desenvolupament sostenible és un concepte molt recent. Va aparèixer per primera vegada el 1987 a "l'Informe Brundtland", establert en el marc de la Comissió Mundial sobre el Media Ambient i el Desenvolupament (CMMAD). Aquest informe donava a conèixer les conseqüències mediambientals negatives del desenvolupament econòmic i proposava possibles solucions a tots aquells problemes derivats de la globalització i el creixement de la població. Ja fou uns anys més tard, el 1992, quan es va oficialitzar el terme desenvolupament sostenible a la Cimera de la Terra a Rio de Janeiro.

Aquest concepte representa la transició de la societat actual cap a una societat més respectuosa amb el medi ambient. L'objectiu d'aquest model de desenvolupament és garantir l'equilibri entre la preservació del medi ambient, i el creixement econòmic i el benestar social [1].

Avui dia, el desenvolupament sostenible és una necessitat. És aquell mitjançant el qual les actuals generacions utilitzen els capitals disponibles (ecològicament viables i no degradants, econòmicament viables amb les tecnologies apropiades, i en funció de criteris socialment acceptables), però sempre deixant a les futures generacions uns capitals no menors ni amb més carències que els que tenen a la seva disposició les actuals generacions.

Cal tornar a dir que en parlar de sostenibilitat, hi ha molt més a pensar que no només els problemes ambientals. La sostenibilitat es pot dividir en tres parts, generalment conegudes com els tres pilars de la sostenibilitat: ambiental, econòmic i social. Idealment, un negoci sostenible tindrà en compte tots els pilars per a crear un pla de sostenibilitat [2].

#### 3.1.1. Sostenibilitat ambiental

La sostenibilitat ambiental es centra en la protecció del medi ambient. És a dir, pretén que les activitats humanes i industrials tinguin com a principal objectiu la seva protecció i conservació de forma indefinida, sense haver de renunciar al progrés econòmic i social.

Un dels seus principals objectius és fomentar la utilització de fonts d'energia renovables, així com l'aprofitament i bon ús dels recursos naturals disponibles. A més a més, tracta de reduir totes aquelles activitats humanes que poden tenir conseqüències negatives per al medi ambient (contaminació i abocaments, explotació de recursos naturals, caça furtiva i reducció de la biodiversitat, desforestació, urbanització, i soroll i males olors) [3].

### **3.1.2. Sostenibilitat Econòmica**

La sostenibilitat econòmica s'encarrega de que les activitats que cerquen la sostenibilitat ambiental i social siguin rendibles. És a dir, cerca el creixement econòmic d'una manera que no provoca impactes culturals, socials i ambientals negatius.

El concepte fa referència a la capacitat de generar riquesa en quantitats adequades i equitatives per als diferents àmbits socials, així com enfortir la producció i el consum en sectors de producció monetària. En altres paraules, és un equilibri entre l'ésser humà i la naturalesa per a satisfer les necessitats sense sacrificar generacions futures [4].

### **3.1.3. Sostenibilitat Social**

La sostenibilitat social és una forma proactiva d'identificar i gestionar els impactes del negoci en els treballadors, clients, treballadors de la cadena de valor i comunitats locals. És basa en la importància d'evitar que els negocis suposin un cost humà i en cercar la seguretat i el benestar dels treballadors de l'empresa.

Quan una empresa és conscient de la seva responsabilitat social, té en compte la igualtat d'oportunitats, la diversitat i els drets humans. En altres paraules, desapareixen les condicions de treball insegures, s'evita la discriminació, es rebutja el treball infantil, es cerca la conciliació i s'eviten les deficiències en aquelles accions que puguin tenir conseqüències per a la salut pública.

Finalment, convé destacar que és a partir d'aquest concepte, el desenvolupament sostenible, que neix el terme que realment interessa i sobre el qual es fonamenta el desenvolupament de tot aquest treball: la sostenibilitat corporativa [5].

## **3.2. Sostenibilitat Corporativa**

Es pot definir la sostenibilitat corporativa com l'estratègia per la qual una empresa ofereix els seus béns i serveis d'una manera ambientalment sostenible i que dona suport al seu creixement econòmic. Així mateix, prioritza el creixement a llarg termini mitjançant mètodes sostenibles en lloc de centrar-se en els beneficis financers a curt termini.

Mitjançant la implementació d'una estratègia de sostenibilitat corporativa, l'empresa s'hauria de comprometre a utilitzar els recursos naturals de manera responsable, invertint en el benestar del planeta a llarg termini i assegurant que totes les persones implicades en el procés empresarial rebin un tracte just [6].

Els projectes de sostenibilitat corporativa han estat millor pensats i desenvolupats des de la

dècada dels 2000, amb l'aparició d'ideals dirigits exclusivament a aquests projectes. És el cas d'ESG ("Environmental, Social and Governance"), el qual representa els diversos fronts que es necessiten a una empresa per a tenir impactes més positius en les esferes socioambientals.

Finalment, cal destacar algunes de les activitats que les empreses poden portar a terme per a respondre la necessitat d'aquesta sostenibilitat corporativa. En primer lloc, integrar l'ESG, valorar el capital humà, a més de protegir els drets humans fonamentals modificant polítiques, reglaments i normes. En segon lloc, respondre a l'escalfament global i salvaguardar els recursos naturals. Per acabar, crear una cadena logística sostenible i aplicar la tecnologia a la sostenibilitat [7].

### **3.2.1. Motius per a la transformació cap a la sostenibilitat**

Avui dia existeixen nombroses motivacions per a una empresa per a iniciar el canvi cap a la sostenibilitat, abans que aquest sigui una necessitat imperiosa. Aquestes, es poden dividir en motivacions externes i en internes.

Per una banda, es troben les motivacions externes. Aquestes seran una exigència de l'entorn empresarial que en un moment o altre obligaran a iniciar el canvi.

- En primer lloc, cal dir que en els últims anys s'ha iniciat una cursa entre les grans empreses per a situar-se entre les més sostenibles. Això afectarà a totes les petites i mitjanes empreses que col·laboren amb elles. Aquest fet és degut a que les grans empreses, en la majoria de sectors, estan convençudes que el canvi cap a la sostenibilitat tan sols es pot aconseguir si es rodegen exclusivament d'altres empreses sostenibles. Totes aquelles empreses que hagin anticipat el seu canvi cap a la sostenibilitat corporativa tindran una avantatge competitiu per a obtenir contractes amb grans empreses.
- En segon lloc, les empreses s'han d'adaptar a la canviant demanda dels consumidors i, la societat en general, d'uns productes i serveis més sostenibles. En altres paraules, darrerament s'ha accelerat la demanda social d'un canvi en el model econòmic que afavoreixi les empreses i negocis que més valor directe aportin a l'entorn pròxim. Per tant, totes aquelles empreses i negocis que major impacte positiu generin a l'entorn pròxim estaran més valorades i preparades per atendre la demanda social.
- Finalment, destacar que la Unió Europea està impulsant el pacte verd europeu, un canvi cap a la economia circular i la descarbonització. Aquest fet provocarà un gran canvi en el funcionament de nombroses empreses ja que, tard o d'hora, s'imposaran legislacions que les obligaran a complir amb una sèrie de requisits ambientals.

Per altra banda, es troben les motivacions internes. Aquestes són les que originaran una transformació sostenible real de l'empresa. Bàsicament, es tracta d'iniciar el canvi per convicció, valors, i impulsats per l'entusiasme i motivació de tots els treballadors [8].

### **3.2.2. Perquè les empreses no són més sostenibles? I com canviar-ho?**

Tot i la importància de la sostenibilitat avui dia, és molt diferent parlar de ser sostenible que ser-ho. Una pregunta que sorgeix quan una companyia es reconeix a ella mateixa per ser sostenible és: "es preocupa realment aquesta empresa per la sostenibilitat, o tan sols pretén vendre i parèixer sostenible davant els ulls dels consumidors?". Desafortunadament, per a diverses empreses, la sostenibilitat s'ha convertit, durant els darrers anys, en una estratègia de màrqueting i ventes, i no té res a veure amb generar un canvi i impacte social [9].

A més a més, hi ha altres raons per les quals una empresa no és més sostenible del que realment hauria de ser. Entre elles, cal destacar la possible dificultat d'encaixar la sostenibilitat en el model de negoci de l'empresa. Així mateix, mencionar que no existeix un conjunt comú de regles per a l'abastiment sostenible, motiu pel qual algunes empreses no saben quin camí seguir ni com inicialitzar el canvi. Finalment, ressaltar la creença de nombroses empreses del cost que pot suposar el camí cap a la sostenibilitat; les reduccions de costos que es poden arribar a tenir en aplicar mesures ecològiques, no sempre són suficients per a compensar les despeses inicials que s'han de realitzar per a portar a terme els projectes [10].

El problema és, doncs, que moltes empreses intenten resoldre "problemes de sostenibilitat" sense saber realment el que això significa, o quins problemes està intentant resoldre. Per a ser sostenible, es requereix un profund enteniment del context polític, econòmic, social, tecnològic, legal i ambiental, el que es coneix com anàlisi PESTLE. D'aquesta forma, l'empresa pot identificar tendències (preferències i hàbits de consum), amenaces externes (aspectes regulatoris i exercici de la competència), temes mediambientals i/o diverses manifestacions socials (vagues i bloquejos). Amb tot això, la història ha demostrat que els models de negoci que responen de manera eficient i efectiva a les múltiples tendències, amenaces i oportunitats del seu entorn són els que tenen possibilitats més elevades d'esdevenir organitzacions sostenibles [11].

De manera paral·lela, per a no cometre l'error de presentar projectes i accions com a sostenibles, quan en realitat no ho són, és important que les organitzacions siguin capaces de distingir entre el que pretenen realitzar, el que realment poden aconseguir i el que deuen fer per a evitar caure en intencions buides [12].

Finalment, per a maximitzar el nombre d'empreses sostenibles, són necessaris els informes de sostenibilitat corporativa (mitjans de comunicació entre l'empresa i els seus grups d'interès) que demostrin el valor generat i el nivell de compromís de l'organització amb la seva comunitat

i el Govern, tant en lo econòmic, lo ambiental com en lo social, a partir d'indicadors de gestió quantitativs i dades qualitatives. En altres paraules, la sostenibilitat corporativa s'aconsegueix realitzant, demostrant i comunicant.

## 4. Principals Problemes

### 4.1. Límits Planetaris

Fenòmens com el canvi climàtic, l'acidificació dels oceans, la reducció de la capa d'ozó i l'accelerada pèrdua dels ecosistemes i la seva biodiversitat han portat alguns científics a reflexionar sobre si els canvis observats podrien desestabilitzar el sistema planetari i provocar conseqüències irreversibles per a la humanitat.

És a partir d'aquesta idea, per la qual va sorgir el concepte de "límits planetaris" el 2009. El seu objectiu era definir un espai d'operació segur per al desenvolupament humà que pogués ser utilitzat pels governs de tots els nivells, la societat civil, les organitzacions internacionals, el sector privat i la comunitat científica. En el moment en que aquest límit es traspasat, el risc per a la humanitat incrementa i l'habitabilitat del planeta Terra es posa en perill.

Avui dia, com es pot observar en la figura, el món està en un estat terrible: 4 dels 9 límits planetaris definits s'han traspasat (el canvi climàtic, la integritat de la biosfera, canvi del sistema terrestre i els fluxos biogeoquímics).

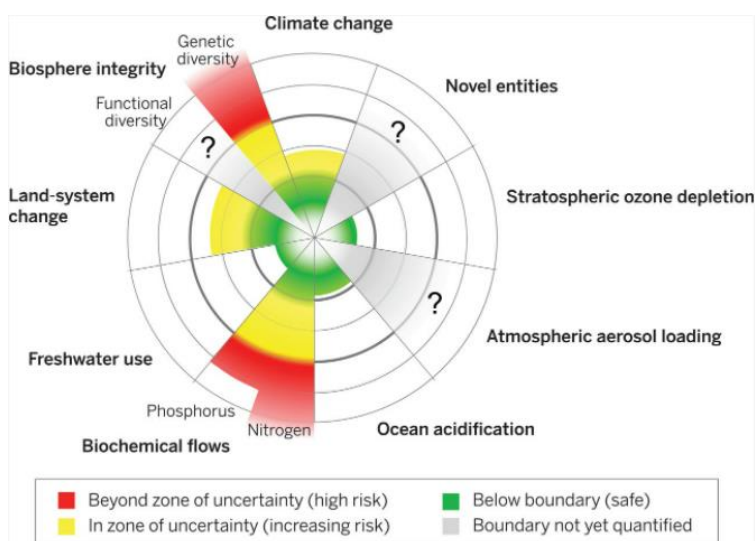


Figura 1, estat actual dels límits planetaris [13].

En definitiva, actualment existeixen nombrosos problemes a nivell mundial, sobre els quals les empreses poden tenir un gran impacte. De tots aquests, a continuació se'n farà una descripció.

## **4.2. Petjada de Carboni**

### **4.2.1. Descripció General**

El canvi climàtic, els majors contribuents del qual són les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEI: vapor d'aigua (H<sub>2</sub>O), diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), metà (CH<sub>4</sub>), òxid nitrós (N<sub>2</sub>O) i ozó (O<sub>3</sub>)), és un dels temes més rellevants a dia d'avui. Des de l'augment del nivell del mar, el qual incrementa el risc d'inundacions catastròfiques, fins als patrons climàtics canviant que amenacen la producció d'aliments, els impactes del canvi climàtic tenen una escala sense precedents i un abast global. Si no es realitza una acció dràstica avui, en el futur serà molt més difícil i costós adaptar-se a aquests impactes [14].

### **4.2.2. La petjada humana en els gasos d'efecte hivernacle**

Els gasos d'efecte hivernacle es produeixen de forma natural i són essencials per a la supervivència de milions d'éssers vius, inclosos els humans, ja que fan de la Terra un espai habitable al evitar que part de la calor del sol es reflecteixi a l'espai. No obstant, després de més d'un segle i mig d'industrialització, agricultura a gran escala i desforestació, les quantitats en la atmosfera de gasos d'efecte hivernacle ha augmentat fins a arribar a nivells records, no vists en tres milions d'anys. En altres paraules, a mesura que creixen els nivells de vida, les poblacions i les economies, també ho fan els nivells acumulats de gasos d'efecte hivernacle [15].

Cal fer especial èmfasi al fet que, degut a l'augment dels nivells acumulats de gasos d'efecte hivernacle, s'ha registrat la dècada del 2011-2020 com a la dècada més càlida, amb una temperatura mitjana global de 1.1 °C per sobre els nivells pre-industrials. De fet, l'escalfament global induït per l'home està augmentant actualment a un ritme de 0,2 °C per dècada. Tot això, està associat amb greus impactes negatius sobre el medi natural, la salut i el benestar de les persones, que poden portar a canvis irreversibles en el medi ambient. Entre aquests es poden destacar la fosa de les glaceres, amb el consegüent augment del nivell del mar i la inundació de les ciutats. Així mateix, es troba la proliferació d'huracans devastadors, la migració forçada de certes poblacions i espècies, i la desertificació de zones fèrtils, amb el consegüent impacte en l'agricultura i la ramaderia [16].

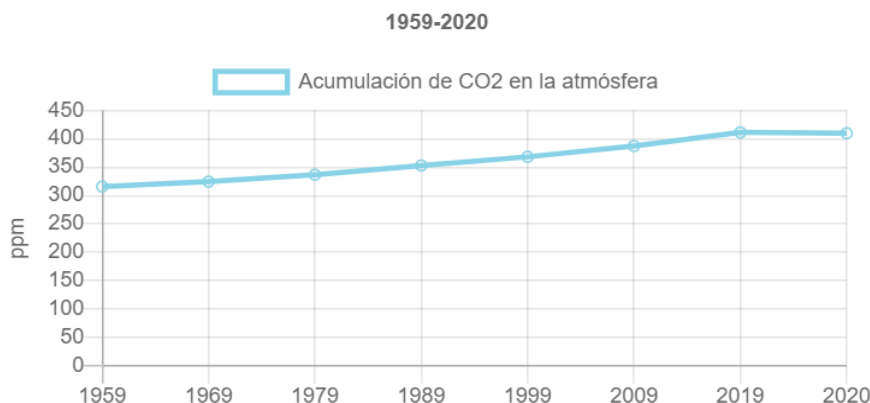


Figura 2, evolució de l'acumulació de CO2 en l'atmosfera.

### 4.2.3. Progressos realitzats en la reducció d'emissions

El primer pas realitzat va ser El Protocol de Kyoto de 1997, un acord sota la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC). Aquest, és l'únic tractat legalment vinculant del món per a reduir les emissions d'efecte hivernacle.

Durant el primer període del Protocol (2008-2012), els països participants es van comprometre a reduir les seves emissions en una mitjana del 5% per sota dels nivells de 1990. Encara que la UE i els seus països membres, 15 en el moment en què es va adoptar la legislació (la 'UE-15'), van anar més enllà i es van comprometre a una retallada del 8%.

Destacar que, durant tot el període, les emissions totals de la UE, sense Xipre i Malta que no tenien objectius, van ser de 23,5 giga tones de CO2. Això equival a una reducció d'aproximadament un 19% per sota de l'any base en el període 2008-2012; per tant, l'UE i els seus estats membres van complir amb els seus compromisos en virtut del primer període de compromís del Protocol de Kyoto [17].

Posteriorment, es va desenvolupar el segon període de compromís de Kyoto (2013-2020) Aquest fa un pont entre el final del primer període i l'inici del nou acord del 2020.

En aquest període, la UE, alguns altres països europeus i Austràlia acordaren fer noves retallades d'emissions. De fet, els països de la UE (juntament amb Islàndia) acordaren un objectiu de reducció del 20% respecte al 1990, el qual s'ha aconseguit [18].

A dia d'avui, la UE segueix lluitant contra el canvi climàtic mitjançant polítiques ambicioses i una estreta cooperació amb socis internacionals. De fet, l'acció climàtica es troba al centre de l'European Green Deal, un ambiciós paquet de mesures aprovades per la Comissió Europea el 14 de juliol de 2021, les qual estableixen com la UE pretén assolir la neutralitat climàtica l'any 2050. Entre aquestes es troben [19]:



- European Climate Law, per a consagrar l'objectiu de neutralitat climàtica per al 2050 a la legislació de la UE.
- European Climate Pact, per a implicar els ciutadans i totes les parts de la societat en l'acció climàtica.
- 2030 Climate Target Plan, per a reduir encara més les emissions netes de gasos d'efecte hivernacle, almenys un 55% per a l'any 2030.
- Nova EU Strategy on Climate Adaption, per a fer d'Europa una societat resilient al clima l'any 2050, totalment adaptada als impactes inevitables del canvi climàtic.

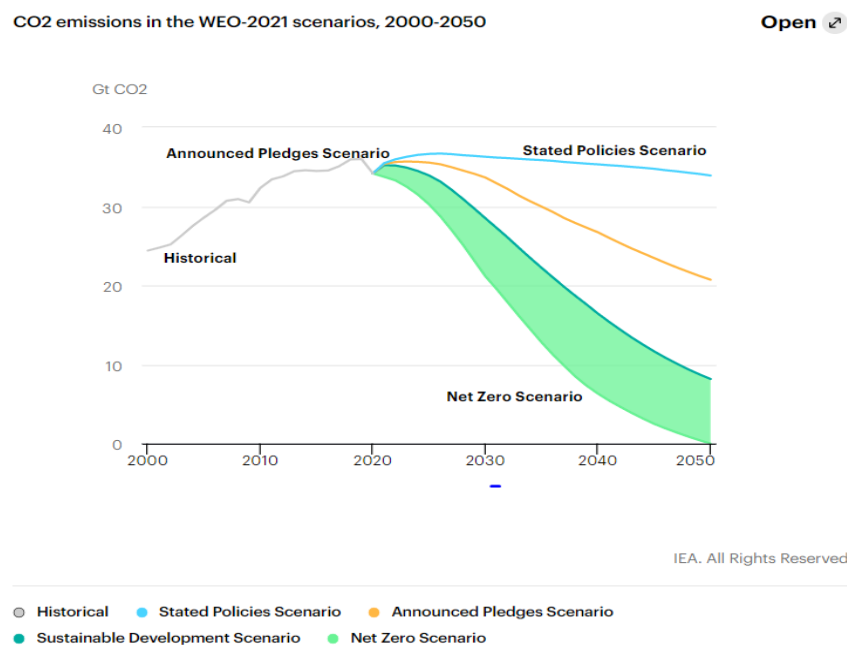


Figura 3, possibles escenaris en l'evolució de les emissions de CO2 [20].

#### 4.2.4. Monitorització i notificació d'emissions

Com a parts de la CMNUCC, el seu Protocol de Kyoto i l'Acord de París, la UE i els seus països membres han d'informar a l'ONU [21]:

Per una banda, sobre les seves emissions de gasos d'efecte hivernacle anualment ('inventaris de gasos d'efecte hivernacle').

Tots els països de la UE estan obligats a controlar les seves emissions en funció del Mecanisme de Vigilància del Clima de la UE, que estableix les normes internes d'informació de la UE basades en obligacions acordades internacionalment.

L'informe cobreix:

- Les emissions de set gasos d'efecte hivernacle (l'inventari de gasos d'efecte hivernacle) de tots els sectors: energia, processos industrials, ús del sòl, canvi d'ús del sòl i silvicultura (LULUCF), residus, agricultura, etc.
- Projeccions, polítiques i mesures per a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle.
- Mesures nacionals per adaptar-se al canvi climàtic.
- Estratègies de desenvolupament baixes en carboni.
- L'ús que fan els governs nacionals del diners donats per a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Per altra banda, sobre les seves polítiques i mesures climàtiques, i el progrés cap als objectius ('informes biennals' i 'comunicacions nacionals'), de manera regular.

Segons la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), els països desenvolupats han de presentar comunicacions nacionals a l'ONU cada quatre anys, amb dades sobre:

- Emissions i absorcions.
- Polítiques i mesures per a reduir les emissions.
- Prestació de suport financer, tecnològic i de creació de capacitats als països en desenvolupament.

A més a més, des del 2014, els països desenvolupats també estan obligats a fer un informe cada dos anys ('informe biennal'), per a millorar els informes sobre objectius de mitigació i la prestació de suport en les comunicacions nacionals.

#### **4.2.5. Càlcul Petjada de Carboni**

En fer referència a petjada de carboni d'una organització i a les fonts emissores que s'analitzen en el seu càlcul, es recorre al terme Abast, classificant-lo en Abast 1, 2 i 3 [22].

Tot i això, en primer lloc, cal indicar que les emissions associades a les operacions d'una organització es poden classificar com a emissions directes o indirectes.

- Emissions directes de GEI: són emissions de fonts que són propietat de o estan

controlades per l'organització. D'una manera molt simplificada, es podrien entendre com les emissions alliberades in situ al lloc on es produeix l'activitat, per exemple, les emissions degudes al sistema de calefacció si aquest es basa en la crema de combustibles fòssils.

- Emissions indirectes de GEI: són emissions conseqüència de les activitats de l'organització, però que ocorren en fonts que són propietat de o estan controlades per una altra organització. Un exemple d'emissió indirecta és l'emissió procedent de l'electricitat consumida per una organització, les emissions de la qual han estat produïdes al lloc on es va generar aquesta electricitat.

Un cop definides quines són les emissions directes i indirectes de GEI, i per facilitar la detecció de totes elles, s'han definit els ja mencionats 3 abasts:

- **Abast 1:** emissions directes de GEI. Per exemple, emissions provinents de la combustió a calderes, forns, vehicles, etc., que són propietat de o estan controlades per l'entitat en qüestió. També inclou les emissions degudes a les fuites (per exemple, fuites d'aire condicionat, fuites de CH<sub>4</sub> de conductes, etc.).
- **Abast 2:** emissions indirectes de GEI associades a la generació d'electricitat adquirida i consumida per l'organització.
- **Abast 3:** altres emissions indirectes. Alguns exemples d'activitats d'abast 3 són: l'extracció i producció de materials que adquireix l'organització, els viatges de treball a través de mitjans externs, el transport de matèries primeres, de combustibles i de productes (per exemple, activitats logístiques) realitzats per tercers o la utilització de productes o serveis oferts per altres.

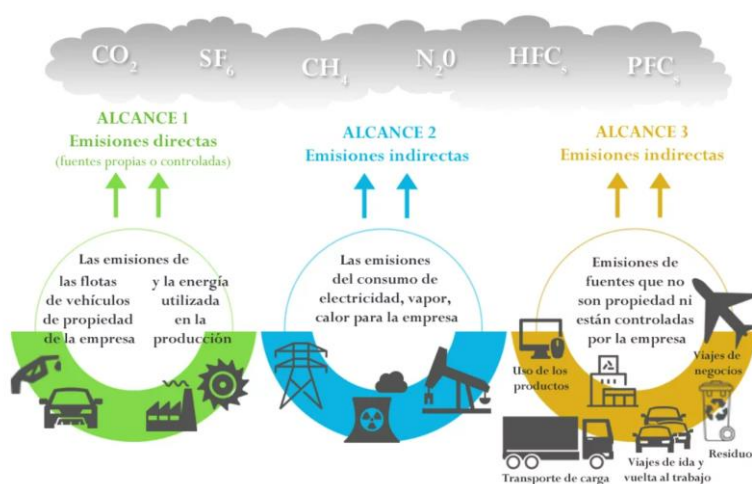


Figura 4, il·lustració dels tres tipus d'Abast.

Com a continuació, es presenten les normes i metodologies de més reconeixement internacional, encara que cal ressaltar que n'hi ha moltes altres, com queda escrit en els informes de la Comissió Europea, on s'analitzen les metodologies existents a nivell internacional i europeu [23].

- **Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol).** Desenvolupat per *World Resources Institute* (Institut de Recursos Mundials) i *World Business Council for Sustainable Development* (Consell Empresarial Mundial per al Desenvolupament Sostenible), és un dels protocols més utilitzats a escala internacional per a quantificar i gestionar les emissions de GEI.
- **UNE-ISO 14064-1.** D'acord amb el *GHG Protocol* es desenvolupà el 2006 la norma ISO 14064, la qual s'estructura en 3 parts. La que seria aplicable per a aquest treball és la 14064-1 que especifica els principis i requisits, a nivell d'organització, per a la quantificació i l'informe d'emissions i remocions de GEI.
- **UNE-ISO 14065** (2012). Requisits per als organismes que realitzen la validació i la verificació de gasos d'efecte hivernacle, per al seu ús en acreditació o altres formes de reconeixement.
- **UNE-ISO 14069** (2013). Quantificació i informe de GEI per a organitzacions. Constitueix la guia per a l'aplicació de la *ISO 14064-1*.
- **IPCC 2006 GHG Workbook.** Una completa guia per a calcular GEI provinents de diferents fonts i sectors, i que inclou una llista detallada de factors d'emissió.
- **Indicadors GRI (Global Reporting Initiative).** Iniciativa internacional en què participen entitats de diversos àmbits, incloent-hi empreses, governs i diferents organitzacions civils. El seu objectiu és establir un marc de treball comú a nivell mundial, amb un llenguatge uniforme i paràmetres comuns que serveixin per a comunicar de manera clara i transparent les qüestions relacionades amb la sostenibilitat, a través de les anomenades Memòries de Sostenibilitat. Les esmentades Memòries comprenen informació de diversa índole entre la que es troben els Indicadors de desenvolupament. Aquests, permeten disposar d'informació comparable respecte a l'exercici econòmic, ambiental i social de l'organització.
- **Recomanació de la Comissió**, de 9 d'abril del 2013, sobre l'ús de mètodes comuns per a mesurar i comunicar el comportament ambiental dels productes i les organitzacions al llarg del seu cicle de vida (2013/179/UE).
- **ISAE 3410**, norma internacional aprovada pel Consell de Normes Internacionals d'Auditoria i Assegurament (IAASB) el març de 2012, sobre Contractes

d'Assegurament d'Informes de Gasos d'efecte hivernacle.

Per acabar, es pot dir que el càlcul de la petjada de carboni consisteix en aplicar la següent fórmula:

$$\text{Petjada de Carboni} = \text{Dada Activitat} \times \text{Factor Emissió}$$

On:

- La **dada d'activitat** és el paràmetre que defineix el grau o nivell de l'activitat generadora de les emissions de GEI. Per exemple, quantitat de gas natural utilitzat a la calefacció (kWh de gas natural).
- El **factor d'emissió (FE)** suposa la quantitat de GEI emesos per cada unitat del paràmetre "dades d'activitat". Aquests factors varien en funció de l'activitat que es tracti.

Com a resultat d'aquesta fórmula s'obté una quantitat (g, kg, t, etc.) determinada de diòxid de carboni equivalent (CO<sub>2</sub> eq.). Cal destacar que, aquesta és la unitat utilitzada per a exposar els resultats quant a emissions de GEI degut a que el CO<sub>2</sub> és el GEI que més influeix en l'escalfament del planeta. A més a més, dir que les unitats en què estiguin expressats els factors d'emissió s'han d'escollir en funció de les dades de l'activitat que es tinguin.

### 4.3. Energia

Al llarg de l'existència humana, el món i la forma de vida han evolucionat a un ritme vertiginós: desenvolupaments tecnològics, millores en la qualitat de vida, descobriment de noves fonts d'energia, etc.

A més a més, el fet que la població també estigui creixent substancialment alhora que el desenvolupament de la vida humana, ha provocat un augment de la demanda d'energia. Aquesta demanda, encara que cada cop menor, es cobreix en gran mesura amb combustibles fòssils. Això, ha portat a una situació d'insostenibilitat energètica, amb impactes importants en el medi ambient i la salut de les persones.

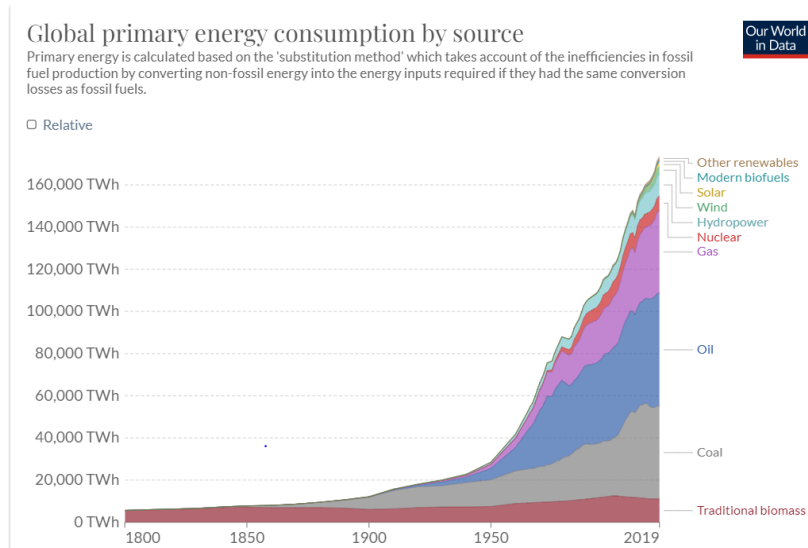


Figura 5, consum global d'energia primària, per font [24].

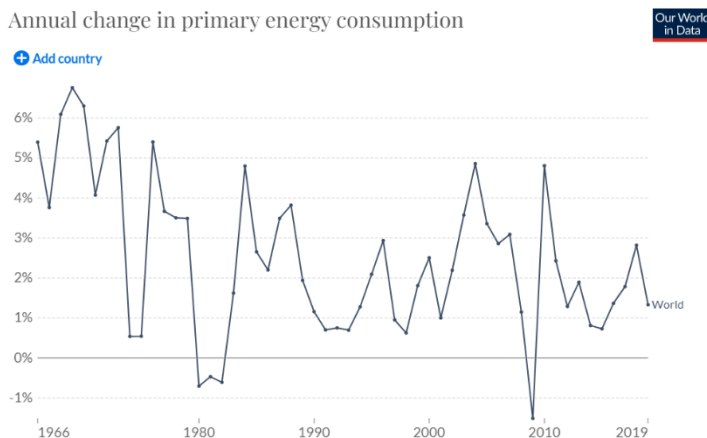


Figura 6, variació anual del consum d'energia primària [24].

Es sap que l'energia és vital per al desenvolupament social i econòmic de la població, però el problema rau en l'ús irracional de l'energia i les fonts, principalment fòssils. Per tant, les principals conseqüències del model de consum energètic actual són:

En primer lloc, el deteriorament del medi ambient i la biodiversitat. Un dels problemes més importants, derivats dels models energètics actuals, és l'ús dels combustibles fòssils més contaminants. De fet, la producció i l'ús d'energia actual, juntament amb el transport, són uns dels principals contribuents a les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle, els quals, com ja s'ha mencionat anteriorment, són els responsables del canvi climàtic.

En segon lloc, l'esgotament dels recursos. És ben sabut que l'energia provinent dels combustibles fòssils no és inesgotable, per tant, si aquests recursos es sobreutilitzen, es poden esgotar abans del previst.

En tercer lloc, la dependència energètica. Quan es parla de dependència energètica, es fa referència a la quantitat d'energia primària que importa un país per al seu abastament. En el cas d'Espanya, la dependència energètica és un altre factor significatiu ja que només s'hi produeix un terç del consum energètic. Això, provoca una alta dependència energètica de l'exterior, amb la conseqüent inestabilitat dels preus, a més del risc i la inseguretats que això comporta, tan a nivell social, econòmic, com ecològic.

En darrer lloc, l'impacte en la salut de les persones. La qualitat de l'aire pot afectar greument la salut de les persones a causa de la gran quantitat de gasos contaminants que genera el model de producció d'energia actual. De fet, actualment, una gran part de la població està exposada a nivells de contaminació de l'aire considerats nocius per part l'Organització Mundial de la Salut (OMS). Aquest fet, pot provocar problemes respiratoris i cardíacs, perjudicar al sistema immunològic o reduir la qualitat i esperança de vida, entre altres.

#### **4.3.1. Eficiència energètica segons el Parlament Europeu**

Cada vegada existeix una major preocupació per part de la Unió Europea per la reducció del consum i del malbaratament d'energia. De fet, els líders de la Unió van establir el 2007 l'objectiu de reduir, com a tard el 2020, el consum anual d'energia en un 20%. Posteriorment, el 2018, i com a part del paquet de mesures «Energia neta per a tots els europeus», es va establir un nou objectiu, el qual consistia en la reducció del consum d'energia almenys en un 32,5 %, per a l'any 2030.

Les mesures d'eficiència energètica es consideren, cada cop més, un mitjà no només per a aconseguir un abastament d'energia sostenible, reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle, millorar la seguretat del subministrament i reduir els costos de les importacions, sinó també per a fomentar la competitivitat de la Unió. És per tot això que, l'eficiència energètica s'ha convertit en una de les prioritats estratègiques de la Unió Europea, la qual fomenta el principi: "anteposar l'eficiència energètica". Finalment, mencionar que el futur marc d'actuació, per al període posterior al 2030, és un actual objecte de debat [25].

#### **4.3.2. Normativa**

El marc legal europeu és de compliment obligat i està constituït per Directives, les quals s'han de transposar a les legislacions nacionals dels Estats Membres. De fet, aquestes, en ser acordades al Parlament, contenen vaguetats, precisament amb l'objectiu que cada país pugui especificar determinats punts segons la seva identitat nacional. Pel que fa a energia, el marc legal europeu es pot classificar segons: electricitat, gas, medi ambient, competència, energies renovables i eficiència.

Així, entre els texts legals més importants en relació a l'eficiència energètica de la Unió

Europea, destaquen:

En primer lloc la Directiva d'Eficiència Energètica d'Edificis. Aquesta, fomenta l'eficiència energètica dels edificis situats a la Unió, tenint en compte les condicions climàtiques exteriors i les particularitats locals, així com les exigències ambientals interiors i la rendibilitat en termes cost-eficàcia. S'hi estableixen requisits en relació amb:

- El marc comú general d'una metodologia de càlcul de l'eficiència energètica integrada dels edificis.
- L'aplicació de requisits mínims a l'eficiència energètica dels edificis nous.
- Els plans nacionals destinats a augmentar el nombre d'edificis de consum d'energia gairebé nul.
- La certificació energètica dels edificis.
- La inspecció periòdica de les instal·lacions de calefacció i aire condicionat dels edificis.

En segon lloc, la Directiva d'Eficiència en l'Ús Final de l'Energia i els Serveis Energètics que Deroga la Directiva del Consell 93/76/EEC. Aquesta, té com a finalitat fomentar la millora rendible de l'eficiència de l'ús final de l'energia als Estats membres. Això ho aconseguirà, per una banda, aportant els objectius orientatius, així com els mecanismes, els incentius i les normes generals institucionals, financeres i jurídiques necessàries per a eliminar els obstacles existents al mercat i els defectes que impedeixen l'ús eficient final de l'energia. Per altra, creant les condicions per al desenvolupament i el foment d'un mercat de serveis energètics.

Per acabar, la Directiva d'Indicació Mitjançant Etiquetatge i Informació Estàndard en Equips Consumidors d'Energia Respecte al seu Consum Energètic i d'Altres Recursos. Aquesta, estableix un marc per a l'harmonització de les mesures nacionals relatives a la informació a l'usuari final, especialment per mitjà de l'etiquetatge i la informació normalitzada sobre el consum d'energia i, quan correspongui, altres recursos essencials per part dels productes relacionats amb l'energia durant la seva utilització, així com altra informació complementària, de manera que els usuaris finals puguin triar productes més eficients.

De manera paral·lela, convé destacar la Norma Internacional de Sistemes de Gestió Energètica. Aquesta, s'aplica a tota la part del sistema de gestió d'una organització dedicada a desenvolupar i implantar la seva política energètica, així com a gestionar aquells elements de les activitats, productes o serveis que interactuen amb l'ús de l'energia (aspectes energètics).

La norma UNE-EN ISO 50001 estableix els requisits que ha de tenir un Sistema de Gestió



Energètica, per tal de fer millores contínues i sistemàtiques del rendiment energètic de les organitzacions.

La certificació d'un sistema de gestió energètica assegura per tercera part el control i el seguiment sistemàtic dels aspectes energètics i la millora contínua de l'exercici energètic. Això, atorga confiança en el sistema de gestió mitjançant la contribució a un ús més eficient i sostenible de l'energia.

Per acabar, mencionar que el Sistema de Gestió Energètica es basa en el cicle de millora contínua PDCA (Planificar-Fer-Verificar-Actuar), i és compatible amb altres mesures d'estalvi i eficiència energètica. De la mateixa manera, aquesta nova norma s'ha dissenyat de manera similar a altres normes de sistemes de gestió com ara ISO 14001 o ISO 9001, per la qual cosa resulta una eina complementària, compatible i integrable amb aquests altres sistemes de gestió [26].

### **4.3.3. Alternativa sostenible: energies renovables**

Davant aquesta situació energètica i el seu impacte en el medi ambient, la solució passa per produir energia de forma més sostenible. Per això, les energies renovables són clau. A partir d'aquestes, la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle pot ser molt significativa. A més, són fonts d'energia neta que no s'esgotaran. Així, entre els seus avantatges, s'inclouen [27]:

- Fonts d'energia neta inesgotables. Al provenir de recursos renovables com l'aigua, el vent o l'energia solar, són els substituïts ideals dels combustibles fòssils tradicionals com el petroli o el carbó, els quals es poden esgotar. D'altra banda, atès que provenen de recursos naturals, els seus nivells de contaminació són mínims, ja que gairebé no emeten gasos d'efecte hivernacle.
- Reducció de la dependència energètica. Com s'ha vist, Espanya és molt dependent de les fonts d'energia estrangeres. Tot i això, amb l'augment del consum d'energies renovables, amb un gran potencial de creixement al nostre país, es pot reduir en gran mesura aquesta dependència.
- Baix cost i estalvi econòmic. Encara que el cost d'instal·lació d'algunes fonts d'energia renovable pot ser més elevat, a llarg termini, a mesura que aquestes fonts d'energia es desenvolupen, la producció d'energia té un cost menor que a partir d'altres fonts. Així, amb el pas dels anys, la inversió inicial s'amortitza totalment i el preu final disminueix.
- Creació d'ocupació. Gràcies a la investigació, la innovació i la competitivitat que ofereixen les fonts d'energia renovable amb major potencial a Espanya, el desenvolupament econòmic contribueix a crear ocupació, amb els seus conseqüents beneficis.

## 4.4. Energia Nuclear

### 4.4.1. Definició

L'energia nuclear és l'energia continguda al nucli d'un àtom, la qual manté units els neutrons i protons. Ara bé, aquesta es pot fer servir per produir electricitat, encara que primer l'energia ha de ser alliberada. Hi ha dos mètodes per aconseguir-ho: fusió nuclear i fissió nuclear; tot i que, avui per avui, només es sap utilitzar l'energia de fissió nuclear, la de fusió encara no s'ha aconseguit "fer comercial".

Així, en el primer cas, l'energia s'allibera quan els nuclis dels àtoms es combinen o es fusionen per formar un nucli més gran. Mentre que a la fissió nuclear, els nuclis se separen per formar nuclis més petits, alliberant energia.

Una qüestió important és que, quan es produeix una d'aquestes reaccions nuclears, els àtoms experimenten una lleugera pèrdua de massa. Aquesta massa que es perd es converteix en una gran quantitat de radiació i d'energia calorífica, la qual es fa servir per produir vapor i generar electricitat [28].

### 4.4.2. Avantatges i inconvenients

En primer lloc, cal destacar que l'energia nuclear és neta durant la generació. De fet, la majoria de reactors nuclears emeten només vapor d'aigua a l'atmosfera. Ni CO<sub>2</sub>, ni metà, ni cap altre gas contaminant o que contribueixi al canvi climàtic.

En segon lloc, es pot generar una quantitat enorme d'energia amb només una central, degut al gran poder de l'energia nuclear. A més, es tracta d'una font d'energia gairebé inesgotable, gràcies a les reserves d'urani actuals, les quals permetrien continuar produint la mateixa energia que ara durant milers d'anys.

Així mateix, la seva producció és constant. Al contrari que moltes energies renovables (com la solar que no es pot generar a la nit o l'eòlica que no es pot generar sense vent), la seva producció és enorme i constant durant centenars de dies seguits, només parant per tasques de manteniment.

No obstant, compta amb un inconvenient que fa que la població sigui reticent amb aquest tipus d'energia. Les centrals nuclears estan dotades de grans mesures de seguretat, però es poden produir accidents molt greus, els quals tenen un gran impacte ambiental degut a les deixalles radioactives.

Molts avantatges i un gran inconvenient. Aquestes són les preguntes que s'han de contestar des dels governs, els quals han de decidir si l'energia nuclear és un bon complement a les

renovables [29].

#### **4.4.3. Futur de l'energia nuclear**

Des que es va posar en funcionament la primera central nuclear del món el 1954 a Obninsk, a l'antiga Unió Soviètica, aquesta forma d'obtenir energia sempre ha resultat sospitosa de dur a terme una transgressió natural. I si bé, el domini controlat de les reaccions de fissió requereix coneixements científics desenvolupats i el manteniment de costoses i complexes infraestructures, el cert és que els 67 anys d'ús del poder de l'àtom, per a generar energia elèctrica en grans quantitats, s'han demostrat eficaços: la majoria d'incidents succeïts al voltant d'aquestes instal·lacions són de baix risc. Això no obstant, i a causa del risc d'irradiació derivat de l'ús d'urani enriquit i plutoni, l'energia nuclear ha estat objecte de continu enfrontament per part d'ecologistes i científics contraris a l'ús massiu d'aquest tipus de mètode de producció de corrent elèctric. De fet, nombrosos països d'Europa, com Alemanya o Espanya, compten amb processos per desmantellar o no construir més centrals nuclears [30].

Ara bé, en un entorn de crisi energètica, on els preus continuen pujant mentre la Unió Europea veu com es fa realment complicat complir els objectius pactats de reducció d'emissions, l'energia nuclear s'ha convertit en objecte de debat. Cosa que s'ha intensificat després de la recent declaració de la Unió Europea a favor seu.

Just abans que s'acabés l'any, la Comissió Europea va emetre un informe en què proposa un projecte d'etiquetatge verd per a l'energia nuclear i el gas natural. Tot això, amb un propòsit: permetre un finançament més favorable de les instal·lacions relacionades amb aquest tipus d'energies. De fet, França per exemple, ha declarat la voluntat nacional de construir noves plantes al país. Tot i els pocs detalls que es coneixen fins ara, Électricité de France planeja, almenys, la creació de sis nous reactors que entrarien en funcionament entre el 2035 i el 2040.

En definitiva, per a molts, l'energia nuclear és el futur i sobretot la clau d'una descarbonització efectiva i eficient. El desenvolupament de plantes nuclears de fusió promet, al cap i a la fi, una energia pràcticament neta i il·limitada.

### **4.5. Residus**

La creixent població mundial està generant impactes negatius al planeta. De fet, l'actual model de producció i consum genera nombrosos residus, els quals, en molts casos, no es tornen a reutilitzar o reciclar. Per exemple, a Europa cada ciutadà genera una mitjana de 505 quilos d'escombraries cada any. A més a més, convé destacar que el 60% del volum d'escombraries generades el constitueixen envasos i embalatges, els quals, la majoria de cops, estan dissenyats per a un sol ús. És per això que, la Unió Europea ha establert unes normes

respecte la utilització d'aquests plàstics d'un sol ús. Aquestes, inclouen la prohibició de la fabricació, importació i venda de bosses de plàstic d'un sol ús, de safates per a aliments, de gots i plats, de coberts i de canyetes.

Com a exemple, i segons diu el nou informe del Banc Mundial "What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050", si no s'actua de manera urgent, la generació mundial de residus augmentarà en un 70 per cent per a l'any 2050, davant dels nivells actuals. Així, impulsada pel creixement de la població i la ràpida urbanització, s'espera que la generació mundial anual d'escombraries augmenti a 3.400 milions de tones els propers 30 anys, davant dels 2.010 milions de tones produïdes el 2016, assegura l'informe.

Paral·lelament, cal donar especial rellevància als plàstics, ja que aquests són molt problemàtics. Si no es recullen i gestionen adequadament, contaminaran i afectaran les vies fluvials i els ecosistemes durant milers d'anys. Per il·lustrar, el 2016, el món va generar 242 milions de tones de residus plàstics, els quals representen el 12% total dels residus sòlids produïts, segons l'informe.

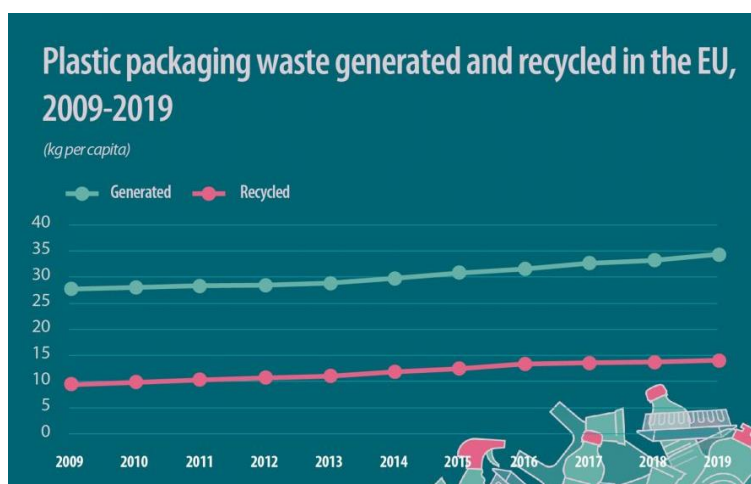


Figura 7, residus d'envasos de plàstic generats i reciclats a la UE, 2009-2019 [31].

Per altra banda, els residus orgànics, inclòs el malbaratament alimentari, representen el 44% de la generació mundial de deixalles sòlides.

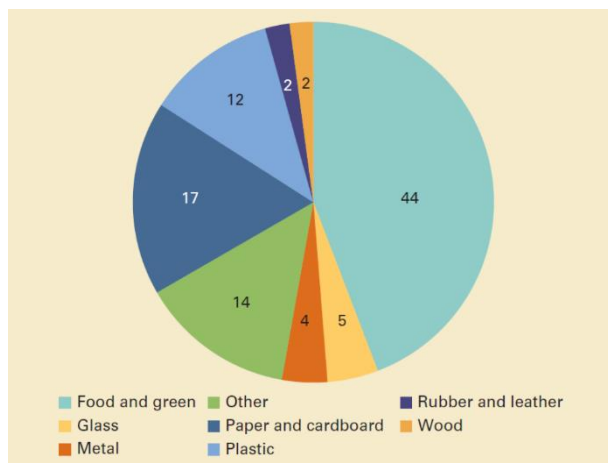


Figura 8, composició global de residus (percentatge) [32].

Per acabar, mencionar que segons el volum de residus generats, la seva composició i la manera com es gestionen, s'estima que es van generar 1.600 milions de tones equivalents de diòxid de carboni a partir del tractament i eliminació de deixalles el 2016, la qual cosa representa al voltant del 5 per cent d'emissions globals [33].

#### 4.5.1. Model de producció lineal vs. circular

Fins fa poc, el model de producció i consum tenia principalment forma lineal. Aquest, consisteix en una seqüència d'etapes com l'extracció de recursos, la producció, el consum i la deixalla de residus. Ara bé, el model és altament ineficient i insostenible en el temps. Vivim en un planeta finit, on la demanda d'una població creixent limita els recursos (materials, combustibles). A més, tant els processos productius com els residus que es generen tenen, en nombrosos casos, un alt impacte en els éssers vius i el medi ambient.

De fet, la gestió dels residus sempre s'ha centrat principalment en enviar-los a abocadors per al seu emmagatzematge o a plantes incineradores. Aquesta, no és una solució sostenible per diversos motius:

- En primer lloc, planteja seriosos riscos per al medi ambient, els éssers vius i la salut de les persones.
- En segon lloc, no redueix el consum de recursos (matèries primeres ni energia).
- Finalment, només actua sobre la conseqüència (la gestió de residus), no sobre la causa (el model de consum).

En definitiva, aquests efectes s'han de combatre. És per això que, el model de producció i de consum s'ha de canviar, passant d'un model d'economia lineal a un model d'economia

circular. Aquesta, és la que emula la natura en convertir els residus en recursos, i fomenta des de la primera etapa la reducció del consum tenint en compte la seva vida útil i la seva reutilització o reciclatge al final d'aquesta.

Així doncs, el model de producció de l'economia circular advoca per utilitzar, en la fabricació de béns de consum, la major part de materials biodegradables possibles. Com a conseqüència, aquests poden tornar a la natura sense causar danys mediambientals al esgotar la seva vida útil. Tot i això, quan utilitzar materials "eco-friendly" no sigui possible, l'objectiu serà facilitar un desacoblament senzill per a donar-li una nova vida reincorporant-los al cicle de producció i compondre una nova peça. Ara bé, si tot això no és possible, es reciclarà de manera respectuosa amb el medi ambient.

La idea central és, doncs, que per a implementar el model d'economia circular cal canviar la mentalitat tant dels consumidors com de les empreses. Aquestes últimes, han d'adoptar el disseny de productes segons els principis d'economia circular, reduint els productes no reutilitzables i utilitzant els residus com a matèries primeres [34].

#### **4.5.2. Normativa europea**

Per a regular la problemàtica dels residus a tot el territori, el darrer paquet de mesures que va publicar la Unió Europea fou el juny de 2018. Concretament, es tracta de tres Directives que comparteixen com a finalitat la millora de la gestió de residus a la Unió amb la intenció de protegir, preservar i millorar la qualitat del medi ambient, així com protegir la salut humana, garantir l'ús racional dels recursos naturals, la promoció de l'economia circular i la millora de l'eficiència energètica d'Europa. Aquestes són, doncs:

En primer lloc, la Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell de 30 de maig del 2018, amb la qual es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus. Aquesta dicta per «reforçar» el règim anterior amb la finalitat d'avançar en el desenvolupament d'una economia circular i d'aplicar «La iniciativa de les matèries primeres: cobrir les necessitats fonamentals d'Europa per a generar creixement i ocupació».

En segon lloc, la Directiva (UE) 2018/851 del Parlament Europeu i del Consell de 30 de maig del 2018, amb la qual es modifica la Directiva 2008/98/CE sobre els residus. Aquesta, ataca directament la generació de residus, i no només els seus impactes, i incorpora expressament l'obligació de fer una transició cap a una economia circular.

Finalment, la Directiva (UE) 2018/852 del Parlament Europeu i del Consell de 30 de maig del 2018 per la qual es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos. Aquesta, es pot resumir en dues paraules: reutilització i reciclatge. Per una banda, respecte al concepte reutilització, destaca la introducció d'accions amb la finalitat que els Estats membres adoptin mesures adequades per a incentivar la demanda d'envasos reutilitzables i

aconseguir una reducció en el consum dels no reciclables. Per altra banda, respecte al reciclatge, s'introdueixen uns nivells als quals s'ha d'arribar, sent un mínim del 65% en pes de tots els residus d'envasos, així com nivells concrets per a materials específics (75% paper i cartró, 50% plàstics) per a l'any 2025, i un 5% més, de tots ells, per al 2030 [35].

## 4.6. Biodiversitat

La pèrdua de biodiversitat, un risc per al medi ambient i per a la humanitat, fa referència a la disminució o desaparició de la diversitat biològica, entesa com la varietat d'éssers vius que habiten el planeta, els seus diferents nivells d'organització biològica i la seva variabilitat genètica respectiva, així com els patrons naturals presents als ecosistemes.

A dia d'avui, la biodiversitat del planeta està greument amenaçada, com es pot observar en l'informe realitzat el 2019 per les Nacions Unides (ONU), en col·laboració amb IPBES, en el qual s'adverteix que un milió d'espècies, d'un total de vuit, estan en perill d'extinció. De fet, alguns investigadors fins i tot es van atrevir a parlar de la sisena extinció massiva de la història del planeta, i el principal culpable és qui, paradoxalment, en depèn més: l'ésser humà.

Convé destacar també que com a planeta, s'estan incomplint tots els objectius establerts per a frenar la destrucció de biodiversitat cap a l'any 2020. Aquesta, és la devastadora conclusió de l'informe "Global Biodiversity Outlook" publicat el setembre de 2020 per la Plataforma Intergovernamental de Ciència i Política sobre Biodiversitat i Serveis Ecosistèmics (IPBES). El document, no només alerta de l'alarmant degradació de la natura, sinó que l'apunta com una variable que augmenta el risc de futures pandèmies.

Els objectius d'Aichi, part del Pla Estratègic per a la Diversitat Biològica (2011-2020) establert pel United Nations Environment Program (UNEP), s'haurien d'haver assolit l'any 2020. Aquest full de ruta, fixa 20 objectius per a frenar la destrucció de la biodiversitat del planeta, però deu anys després, com apunta l'informe, cap d'aquests compromisos és probable que es compleixi plenament, amb el consegüent impacte negatiu sobre les espècies, els ecosistemes i els mateixos éssers humans [36].

Com ja s'ha mencionat, la biodiversitat ha disminuït a un ritme alarmant en els últims anys, en gran part com a conseqüència de l'activitat humana. Entre les principals causes es troben:

- El canvi climàtic, el qual afecta la biodiversitat a diversos nivells: distribució de les espècies, dinàmica de la població, estructura de la comunitat i funcionament de l'ecosistema.
- La pol·lució, on s'inclouen els fums, la contaminació acústica i la contaminació lumínica.

- Destrucció d'hàbitats. En altres paraules, la contaminació del sòl i els canvis en els seus usos per activitats com la desforestació tenen un impacte negatiu en els ecosistemes i les espècies que els integren.
- Sobreexplotació dels recursos naturals, és a dir, el seu consum a una velocitat superior a la de la seva regeneració natural, té un impacte evident en la flora i la fauna del planeta.

En definitiva, es necessari un canvi en els models de desenvolupament i consum per a avançar cap a una economia verda i sostenible que minimitzi l'impacte de les activitats humanes ja que la biodiversitat es un interès comú de tota la humanitat.

## 4.7. Aigua

A dia d'avui, l'aigua es troba a l'epicentre del desenvolupament sostenible i és fonamental per al desenvolupament socioeconòmic, els ecosistemes, la producció d'aliments, l'energia, i per a la supervivència dels éssers humans. Així mateix, forma part crucial de l'adaptació al canvi climàtic, i és un vincle decisiu entre el medi ambient la societat.

A banda d'això, l'aigua és una qüestió de drets. A mesura que la població mundial creix, i per a que les comunitats tinguin prou per a satisfer les seves necessitats, es genera una necessitat creixent d'ajustar la competència entre les demandes comercials dels recursos hídrics.

El problema ve doncs, de que l'aigua és un bé escàs. Entre els actuals reptes es poden destacar:

- 2200 milions de persones no tenen accés a serveis d'aigua potable gestionats de manera segura. (OMS/UNICEF 2019).
- 2000 milions de persones viuen a països que pateixen escassetat d'aigua (UN 2019).
- Gairebé 2000 milions de persones depenen de centres d'atenció de la salut que no tenen serveis bàsics d'aigua (OMS/UNICEF 2020).
- Més de la meitat de la població, 4200 milions de persones, no tenen serveis de sanejament gestionats de forma segura (WHO/UNICEF 2019).
- 297.000 nens menors de cinc anys moren cada any a causa de malalties diarriques causades per les males condicions sanitàries o aigua no potable (OMS/UNICEF 2019).
- El 90% dels desastres naturals estan relacionats amb l'aigua (UNISDR).



- El 80% de les aigües residuals retornen a l'ecosistema sense ser tractades o reutilitzades (UNESCO, 2017).
- Al voltant de dos terços dels rius transfronterers del món no tenen un marc de gestió cooperativa (SIWI).
- L'agricultura representa el 70% de l'extracció mundial d'aigua (FAO).

És per tot això que, un dels fets més importants fou el reconeixement del dret humà a l'aigua i al sanejament, per part de l'Assemblea General de les Nacions Unides, el juliol del 2010. Aquest, respon a l'Objectiu de Desenvolupament Sostenible nombre 6, el qual tracta de "garantir la disponibilitat d'aigua i la seva gestió sostenible i el sanejament per a tothom".

A banda d'això, altres mesures s'han portat a terme ja que les Nacions Unides porten molt temps abordant una crisi mundial d'insuficient abastiment d'aigua, i de creixent demanda per a satisfer les necessitats humanes, comercials i agrícoles.

Convé destacar que la Conferència de les Nacions Unides sobre l'Aigua (1977), el Decenni Internacional de l'Aigua Potable i del Sanejament Ambiental (1981-1990), la Conferència internacional sobre l'aigua i el medi ambient (1992) i la Cimera per a la Terra (1992), es van centrar en aquest recurs vital. En concret, el Decenni va ajudar uns 1.300 milions de persones de països en desenvolupament a aconseguir accés a aigua potable.

A més a més, el Decenni Internacional d'Acció 'Aigua per a la Vida' 2005-2015 va contribuir al fet que al voltant d'1,3 bilions de persones als països en desenvolupament obtinguessin accés a l'aigua potable i va impulsar el progrés en matèria de sanejament com a part de l'esforç per assolir els Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni.

Per acabar, els darrers acords clau inclouen l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible, el Marc de Sendái per a la Reducció del Risc de Desastres 2015-2030, l'Agenda d'Acció d'Addis Abeba 2015 sobre el Finançament per al Desenvolupament, i l'Acord de París 2015 dins del Marc de la Convenció de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic [37].

#### **4.7.1. Petjada hídrica**

Els productes utilitzats, els aliments consumits i la roba portada necessiten aigua per a la seva fabricació o producció. De fet, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) calcula, per exemple, que en una rutina diària com una dutxa de 10 minuts es fan servir 200 litres d'aigua. Com a resultat d'aquesta i d'altres activitats, segons els estudis globals realitzats per Arjen Hoekstra i Mesfin Mekonnen, cada persona consumeix de mitjana 1.385 m<sup>3</sup> d'aigua a l'any.

Aquestes xifres plantegen la següent pregunta: pot la raça humana seguir consumint tanta

aigua? Com ja s'ha mencionat i val la pena recordar, aquest recurs, del qual depèn tota la vida a la Terra, cada cop és més escàs a causa del canvi climàtic, la contaminació de l'aigua i l'augment de la població, que segons l'ONU s'acostarà als 10.000 milions de persones l'any 2050.

En conseqüència, el terme petjada hídrica s'ha de tenir en compte. Aquest, a l'igual que la petjada de carboni, és un indicador ambiental que mesura el volum d'aigua dolça (en litres o metres cúbics) utilitzat al llarg de tota la cadena de producció d'un article o servei de consum. De fet, es pot utilitzar per a mesurar el consum d'aigua de pràcticament qualsevol cosa: des del consum total d'un país, incloent per exemple les activitats anuals d'una empresa, o una collita, fins a la fabricació d'uns pantalons.

El concepte de "petjada hídrica" va ser concebut l'any 2002 per Arjen Hoekstra mentre treballava a l'Institut de Delft per a l'Educació de l'Aigua (UNESCO-IHE). Posteriorment, l'any 2008, a causa del increment de l'interès de la indústria per la petjada hídrica, va fundar la Water Footprint Network juntament amb figures destacades del món empresarial, públic i acadèmic. En termes generals, l'objectiu de la petjada hídrica és conscienciar sobre l'enorme volum d'aigua que requereixen els nostres processos productius i estils de vida, amb l'objectiu de promoure un ús racional i sostenible [38].

Segons la Water Footprint Network, la petjada hídrica està formada per tres parts, segons d'on provingui l'aigua:

- Petjada hídrica verda. Aquesta és l'aigua de la precipitació (pluja o neu) que s'emmagatzema al sòl i s'evapora, transpira o incorpora les plantes. És especialment rellevant per als productes agrícoles, hortícoles i forestals.
- Petjada hídrica blava. Aquesta és l'aigua que s'ha obtingut de recursos hídrics superficials o subterrànies i s'evapora, s'incorpora a un producte o s'aboca al mar. És especialment rellevant per a l'agricultura de regadiu, la indústria i l'ús domèstic.
- Petjada d'aigua grisa. Aquesta és la quantitat d'aigua dolça necessària per assimilar els contaminants en el procés de producció per a complir amb els estàndards de qualitat de l'aigua.

#### **4.7.2. Normativa**

L'ús i la gestió de l'aigua, com bé s'ha dit, és una consideració clau per a qualsevol organització degut a la creixent demanda de recursos i l'augment de la seva escassetat. La gestió de l'aigua és necessària a nivell local, regional i global, i això també requereix una tècnica d'avaluació coherent.

A partir d'aquí sorgeix el BS ISO 14046. Aquesta és la norma internacional que especifica els principis, requisits i directrius per a avaluar i informar de les petjada hídrica. Aquesta s'aplica als productes, processos i organitzacions, i es basa en l'avaluació del cicle de vida. A més a més, la BS ISO 14046 proporciona requisits i orientació per a calcular i informar de la petjada hídrica com a avaluació autònoma (només s'avaluen els potencials impactes ambientals relacionats amb l'aigua) o com a part d'una avaluació ambiental més àmplia, del cicle de vida (es tenen en compte tots els potencials impactes rellevants, i no només els relacionats amb l'aigua).

En definitiva, la BS ISO 14046 ajuda en l'avaluació i la preparació per als futurs riscos en l'ús d'aigua, així com en la identificació de projectes per a reduir els impactes deguts al seu ús. A més, millora l'eficiència a nivell de producte, procés i organització, i ajuda a complir amb les expectatives dels clients d'una major responsabilitat mediambiental [39].

## 4.8. Benestar Animal

A mesura que la societat ha anat madurant, el benestar animal ha deixat de ser una preocupació secundària per a esdevenir un element rellevant. És per això que, les principals empreses relacionades amb la producció d'aliments d'origen animal han començat a avançar cap a la certificació en aquesta matèria, motivats per una proporció creixent de consumidors que estan conscienciats amb aquesta problemàtica i valoren el benestar animal a l'hora de fer eleccions de compra responsables.

Primerament, doncs, es comença amb la definició de benestar. Aquest concepte fa referència a l'estat d'un individu en relació amb el seu entorn i es pot mesurar.

Així doncs, el concepte de benestar animal fa referència a l'estat físic i mental d'un animal en relació a les condicions en què viu i mor. Aquest terme fou acordat el 2008 pels països membres de l'Organització Mundial de la Salut Animal (OIE).

Tot i això, ja fou a l'any 1979 quan el Farm Animal Welfare Council (FAWC) del Regne Unit va establir les primeres directrius sobre el benestar dels animals, les quals establien que l'animal havia de ser lliure de "girar-se, preparar-se, aixecar-se, i estirar les seves extremitats". Aquestes, van servir de base per a definir les anomenades Cinc Llibertats, les quals garanteixen el benestar d'un animal si es compleixen els cinc requisits següents:

- L'animal no pateix set, gana o desnutrició, perquè té accés a aigua potable i se li proporciona una alimentació adequada a les seves necessitats.
- L'animal no pateix estrès físic ni tèrmic, perquè disposa d'un entorn adequat, inclòs un refugi per a protegir-se del mal temps i una zona de descans còmoda.

- L'animal no pateix dolor, lesió o malaltia, gràcies a una prevenció adequada i/o un ràpid diagnòstic i tractament.
- L'animal és capaç de mostrar la major part dels seus patrons de comportament normals, perquè disposa de l'espai necessari i les instal·lacions adequades i està allotjat en companyia de la seva pròpia espècie.
- L'animal no experimenta por ni angoixa, perquè es garanteixen les condicions necessàries per a prevenir el patiment mental.

Tot seguit, i com a resultat del projecte de recerca europeu que va començar l'any 2004, el "Welfare Quality", aquestes cinc llibertats han evolucionat fins a quatre principis i dotze criteris.

#### **4.8.1. Protocols d'avaluació: Welfare Quality i AWIN**

Com ja s'ha mencionat, el "Welfare Quality" és un projecte de recerca europeu que es va portar a terme entre el 2004 i 2009. En aquest, hi van participar més de 40 institucions de 15 països europeus diferents (Alemanya, Àustria, Bèlgica, Dinamarca, Espanya, França, Holanda, Hongria, Itàlia, Irlanda, Noruega, Suècia, Suïssa, Regne Unit i República Txeca), i entre elles, l'Institut d'Investigació i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).

L'objectiu del projecte era abordar les demandes del mercat i les preocupacions socials per al desenvolupament de sistemes fiables de seguiment de les granges, sistemes d'informació de productes i estratègies pràctiques específiques d'espècies per a millorar el benestar animal. En altres paraules, integrar el benestar dels animals de granja a la cadena de producció de qualitat agroalimentària.

Quatre són els principis que els investigadors del projecte Welfare Quality van definir: una bona alimentació, una bona salut, un bon allotjament i un comportament adequat. Així mateix, dotze criteris de benestar animal diferents però complementaris es van identificar dins d'aquests quatre principis. Aquests són els anomenats "Principis i criteris per al benestar dels animals de granja". A la pràctica, el sistema d'avaluació mesura cadascun d'aquests 12 criteris en cinc tipus de producció per a tres espècies: el bestiar porcí, el boví i les aus de corral.

Posteriorment, entre els anys 2011 i 2015, el "Welfare Quality" va ser succeït pel projecte "European Animal Welfare Indicators" (AWIN). El seu objectiu era completar el projecte del "Welfare Quality", desenvolupant protocols i indicadors científics amb la mateixa metodologia per a cinc espècies: conills, cabres, ovelles, i galls d'indi [40].

Convé mencionar que, aquest projecte el portaren a terme 11 institucions de nou països (Alemanya, Brasil, Espanya, Estats Units, Itàlia, Noruega, Portugal, Regne Unit i República Txeca), entre les quals cal destacar la participació de l'Institut Basc d'Investigació i

Desenvolupament Agrícola (NEIKER), soci de l'IRTA en la certificació "Welfare" [41].

4 PRINCIPIOS	12 CRITERIOS
BUENA ALIMENTACIÓN	1. Ausencia de hambre prolongada 2. Ausencia de sed prolongada
BUEN ALOJAMIENTO	3. Confort durante el descanso 4. Confort térmico 5. Facilidad de movimiento
BUENA SALUD	6. Ausencia de lesiones 7. Ausencia de enfermedades 8. Ausencia de dolor inducido por el manejo
COMPORTAMIENTO APROPIADO	9. Expresión de la conducta social 10. Expresión de otras conductes 11. Buena relación humano-animal 12. Estado emocional positivo




Figura 9, principis i criteris del projecte Welfare Quality.

## 4.9. Drets humans

### 4.9.1. Visió general: què és una política de dret humans?

Una política de drets humans és: l'expressió pública d'una empresa del seu compromís per a complir amb la seva responsabilitat, la qual tracta de respectar els estàndards de drets humans reconeguts internacionalment. Això inclou, com a mínim, els drets establerts a la Carta Internacional de Drets Humans, i els principis relatius als drets fonamentals, establerts a la Declaració Internacional de l'Organització Laboral sobre els Principis i Drets Fonamentals en el Treball.

### 4.9.2. Per què respectar els drets humans?

Actualment, els governs tenen el deure de protegir els drets humans. Ara bé, les empreses tenen la responsabilitat de respectar els estàndards internacionals de drets humans. En altres paraules:

- Totes les empreses tenen la responsabilitat de respectar els drets humans, és a dir, evitar la vulneració dels drets humans d'altres i abordar aquests impactes allà on es produeixin, tal com estableixen els "Guiding Principles on Business and Human Rights" establerts per les Nacions Unides.

- Les empreses participants en el "Global Compact" de les Nacions Unides assumeixen un compromís públic de respectar i donar suport als drets humans, i de complir amb les normes internacionals.
- Respectar els drets humans és el correcte a fer.
- Les empreses que respecten els drets humans guanyen i asseguren la seva "llicència social per a operar", i eviten potencials conflictes empresa-comunitat.
- Les empreses que respecten els drets humans poden anticipar i gestionar millor els riscos operatius i normatius, i estan ben preparades per a complir amb futurs requisits legals i reglamentaris.
- Les empreses que respecten els drets humans poden obtenir beneficis comercials associats a bones pràctiques de drets humans. Entre aquestes es troben: atraure inversions, adquisicions, reclutaments de màxima qualitat i beneficis de reputació.

#### **4.9.3. Per què desenvolupar una política de drets humans?**

El motiu principal per a desenvolupar una política de drets humans és el fet que aquesta demostra que una empresa entén la seva responsabilitat de respectar els drets humans. Així mateix:

- Proporciona una base per a incorporar la responsabilitat de respectar els drets humans a través de totes les funcions empresarials
- Respon les expectatives de les parts interessades rellevants.
- Identifica buits polítics i inicia un procés que alerta l'empresa sobre noves àrees de risc dels drets humans.
- Elabora en el compromís de l'empresa de respectar i donar suport als drets humans.
- Augmenta la confiança amb les parts interessades externes i comença a comprendre i abordar les seves preocupacions.
- Fomenta el desenvolupament de l'aprenentatge intern, la capacitat de gestió i el lideratge en temes de drets humans.
- Demostra bones pràctiques empresarials internacionals.

#### **4.9.4. Passos clau: el procés darrere la política**

Desenvolupar una política de drets humans pot ser un procés dinàmic, encara que no sempre previsible. De fet, no s'espera la perfecció des d'un primer moment; moltes empreses actualitzen les seves polítiques a mesura que van adquirint experiència per a identificar i abordar els impactes dels drets humans.

Entre els passos claus, doncs, es troben:

- Assignar la responsabilitat de l'alta direcció per a impulsar el procés.
- Implicar personal transversal (recursos humans, legal, contractació, seguretat, etc.) en el procés per a construir comprensió, coneixements i un sentit de propòsit comú.
- Identificar i aprofitar l'experiència interna i/o externa en matèria de drets humans.
- Representar les polítiques existents de l'empresa per a identificar la cobertura i els buits dels drets humans.
- Realitzar un mapa bàsic dels principals impactes potencials sobre els drets humans de l'empresa.
- Consultar els grups d'interès interns i externs per a identificar i respondre a les seves expectatives.
- Comunicar la política interna i externament.
- Reflectir la política de drets humans en polítiques i procediments operatius.

#### **4.9.5. Quines són els components clau en una política de drets humans?**

Totes les polítiques, ja siguin autònomes o integrades, haurien d'incloure com a mínim:

- Un compromís explícit de respectar tots els estàndards de drets humans reconeguts internacionalment.
- Estipulacions relatives a les expectatives de l'empresa envers el personal, els socis comercials i altres parts rellevants.
- Informació sobre com l'empresa implementarà el seu compromís.

També pot contenir:

- Una visió general dels passos realitzats per desenvolupar la política.

- Informació sobre les àrees prioritàries de l'empresa en matèria de drets humans.
- Una descripció de com l'empresa tractarà els conflictes entre els principis internacionals de drets humans i els requisits legals del govern amfitrió.
- Un compromís de l'empresa de “donar suport” (és a dir, contribuir a la realització positiva dels) drets humans.
- Un resum dels drets humans (inclosos els drets laborals i altres) que l'empresa reconeix com a els més destacats per a les seves operacions i informació sobre com donarà compte de les seves accions per a complir amb la seva responsabilitat de respectar els drets humans

#### **4.9.6. Següents passos, camí cap a la implementació**

És necessari garantir la integració de la política de drets humans a través dels processos i procediments pertinents de l'empresa per a assegurar la implementació efectiva. Alguns punts clau a tenir en compte quan es pretén implementar la política de drets humans inclouen:

- L'avaluació dels impactes sobre drets humans i àrees de risc de l'empresa, incloent anàlisis de països, noves avaluacions d'operació i consulta de les parts interessades.
- Integrar els drets humans a tota l'empresa, mirant els processos de negoci, formació, comunicació, sistemes de gestió, etc.
- Prendre mesures i fer un seguiment del rendiment, fins i tot mitjançant la identificació d'indicadors de mesura del progrés.
- Comunicar com s'aborden els impactes.
- Preveure o col·laborar en la solució d'una situació adversa de drets humans que una empresa hagi provocat o contribuït a través de processos legítims, inclòs l'establiment o la participació en mecanismes de reclamació, en un nivell operatiu efectiu, per a persones i comunitats que es puguin veure afectades negativament per les activitats de l'empresa [42].



## 5. Supermercats Diskont

Supermercats Diskont és una cadena d'alimentació menorquina establerta a la localitat de Ciutadella de Menorca. Amb un total ja de 3 establiments, l'empresa va ser fundada l'any 1995 i actualment és un dels principals supermercats de confiança per als habitants de Ciutadella.

Per a l'empresa, satisfer les necessitats dels seus clients i comptar amb la capacitat d'oferir productes de la millor qualitat al millor preu, és prioritari. De fet, aquesta premissa és la base del seu model de negoci.

La cadena és conscient que, per a complir aquest propòsit, és fonamental romandre en constant evolució, adaptant la seva oferta a les noves demandes dels consumidors, invertint en articles que impliquin un model de vida saludable, brindant la millor experiència de compra i eliminant aquells costos que no aportin valor.

Així mateix, un pilar central del model de negoci de la companyia també és la sostenibilitat. D'aquesta manera, es busca aportar valor afegit als diferents àmbits d'actuació:

- Assortiment: Prioritza el producte local i de proximitat, l'alimentació sana i saludable, i l'ús responsable dels recursos naturals.
- Persones: Aposta pel benestar, la formació i el desenvolupament professional dels seus 63 empleats.
- Medi ambient: Protegeix el medi ambient, treballant en reduir els impactes negatius associats a la seva activitat i amb el focus posat a minimitzar la seva petjada de carboni.

Tot i això, com ja s'ha dit, en els últims anys, la necessitat de millorar l'exercici ambiental i d'augmentar la sostenibilitat de la societat ha augmentat de manera significant. Des del Pacte Verd de la Unió Europea, que persegueix la descarbonització de l'economia europea per al 2050 sense renunciar al progrés econòmic, fins als moviments dels ciutadans per a aconseguir una economia més sostenible. Tots, administracions, empreses i societat civil, es troben en una època en que cal reavaluar els processos productius i apostar decididament per una Economia Circular, baixa en residus i carboni. Així, s'analitzarà el paper del Diskont en dos aspectes concrets: el sistema energètic i la descarbonització, així com la gestió de residus.

### 5.1. Sistema energètic i descarbonització

Per una banda, l'empresa hauria de seguir l'estratègia Menorca 2030. Aquesta defineix la transició energètica de Menorca a fi d'establir les prioritats en política energètica, així com les

accions que s'han de dur a terme i les vies de col·laboració, suport i finançament. Amb aquest document estratègic, Menorca pretén formar part de les accions de la iniciativa de la Comissió Europea «Clean Energy for EU Islands», però també facilitar altres iniciatives d'àmbit públic i privat que contribueixin a impulsar la transició energètica de l'illa [43].

Seguint els marcs de referència de descarbonització: UE Roadmap 2050 i la Llei 10/2019, de 22 de febrer, de canvi climàtic i transició energètica, aprovada pel Parlament de les Illes Balears, l'objectiu global de l'estratègia Menorca és assolir un 50% menys d'emissions de CO2 de cara a 2030, respecte a l'any 1990. A més a més, es calcula que per a 2025 la implantació de renovables cobreixi el 54 % de la demanda elèctrica, i per a 2030, el 85 %.

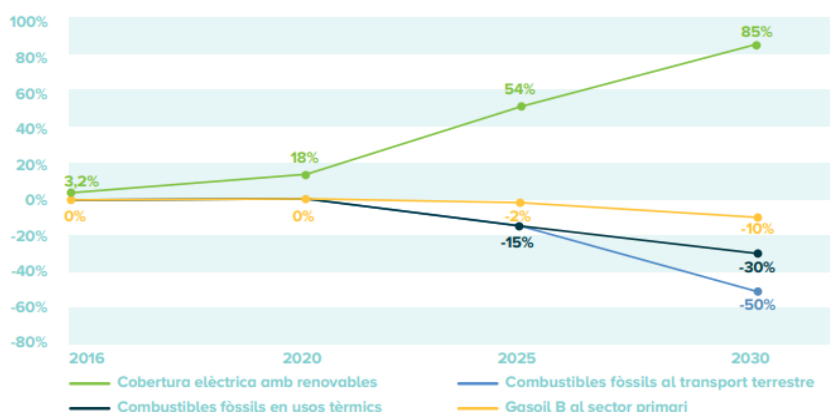


Figura 3. Evolució dels objectius específics.

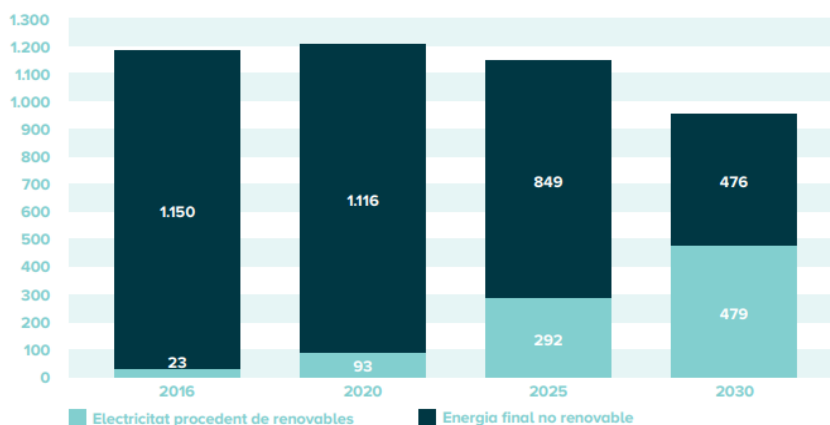


Figura 4. Previsió de l'evolució de la demanda d'energia final. Unitats: GWh.

Figura 10, objectius establerts de cara el 2025 i el 2030.

Així, en base a les dades proporcionades per part del Diskont i seguint aquesta estratègia, es poden establir els objectius que segueixen. Per una banda, les emissions de diòxid de carboni, les quals han estat els últims anys d'un 955 tones de CO2 per any, s'haurien de reduir a unes 478 tones de CO2 per any, de cara al 2030. Per altra banda, si es parteix del fet que el consum energètic, mitjançant fonts d'energia no renovables, d'aquest darrer any, el 2021, ha

estat de 1.177.401 kwh, la cobertura d'aquest mitjançant energies renovables, concretament la fotovoltaica, hauria de seguir la següent tendència, arribant a una cobertura de 635.796,54 kwh d'energia mitjançant renovables cap al 2025 i de 1.000.790,85 kwh cap el 2030.

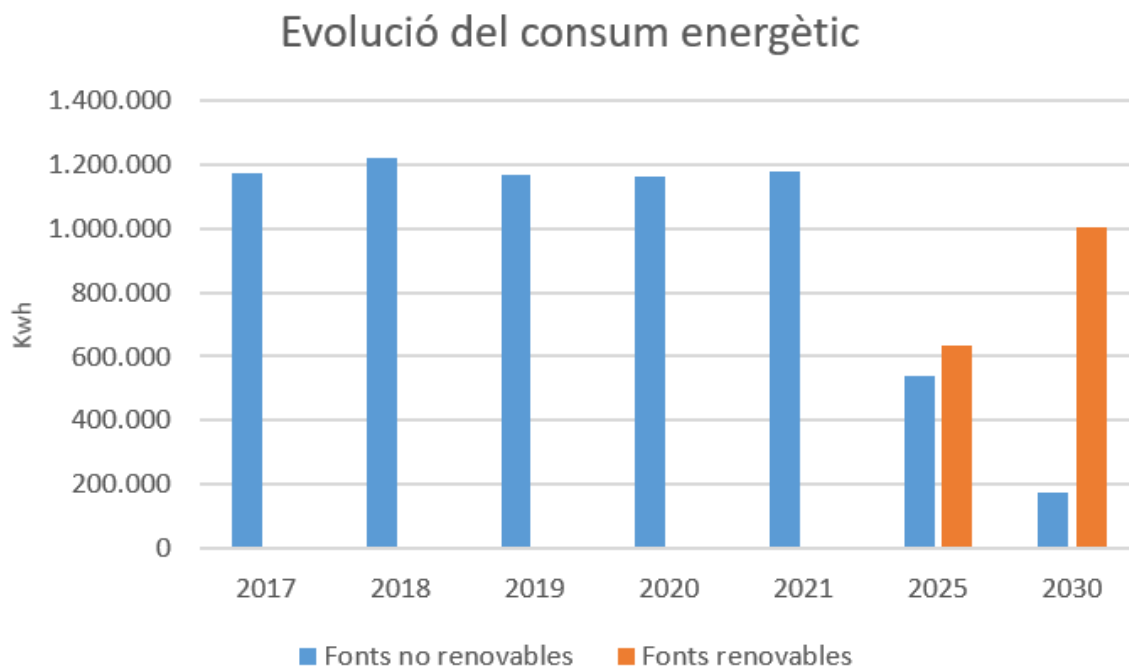


Figura 11, evolució esperada de la cobertura de la demanda energètica.

## 5.2. Gestió de Residus

Per altra banda, seguint el Pla de Prevenció i Gestió de Residus de Menorca, concretament la Llei 8/2019, hi ha certs aspectes a tractar.

En primer lloc, un dels objectius principals és la reducció dels plàstics. Des de l'any 2021, la norma prohibeix la venda, distribució i ús d'elements de plàstic d'un sol ús en comerços i establiments. Així mateix, les bosses d'un sol ús, les safates per a aliments, els gots, plats, coberts i canyetes han de ser compostables. Ara bé, tot i que el supermercat Diskont ha portat ha terme totes les mesures mencionades, avui dia, la major part del "packaging" dels aliments es segueix realitzant amb materials plàstics, com bé es pot observar a l'hora d'anar a realitzar la compra.

Tot i que no hi ha cap objectiu numèric concret marcat pel que fa a la reducció de plàstics, ni a nivell estatal, ni a nivell mundial, el que sí s'ha establert, per part del Pacte Verd Europeu, es que un 55% dels residus d'embalatges plàstics hauran de ser reciclables i reutilitzables cap el 2030. A més a més, si es parteix de les dades i objectius establerts per altres establiments

comercials d'alimentació, el consum de plàstics s'hauria de reduir en un 20% cap al 2025. No obstant això, la situació per a analitzar el cas del Diskont és bastant complicada ja que aquesta empresa no porta a terme cap tipus de recull de dades respecte la seva generació i reciclatge d'envasos plàstics. És per això que, el primer que caldria fer, per part del Diskont, per a poder portar a terme un estudi exacte sobre l'impacte generat i un anàlisi de millora amb uns objectius marcats, seria documentar numèricament la seva generació i reutilització de residus plàstics [44].

En segon lloc, l'altre objectiu principal de la Llei 8/2019 del Pla de Prevenció i Gestió de Residus de Menorca, és la reducció del malbaratament d'aliments en els grans productors, com vindria a ser el Diskont. Tot i que aquesta llei no estableix uns objectius específics, si es segueixen els reptes marcats per part de la Unió Europea, els residus alimentaris s'haurien de reduir un 20% per al 2025 i un 50% per a 2030 (Directiva (UE) 2018/98/CE), prenent 2020 com a base per a fer aquest càlcul. No obstant això, a l'igual que passa amb la generació de residus plàstics, la situació per a analitzar el cas del Diskont és bastant complicada ja que l'empresa no porta a terme cap tipus de recull de dades respecte a la seva generació de residus alimentaris. És per això que, a l'igual que passa amb els residus plàstics, el primer que caldria fer, per part del Diskont, per a poder portar a terme un estudi exacte sobre l'impacte generat i un anàlisi de millora amb uns objectius marcats, seria documentar numèricament la seva generació de residus alimentaris [45].

## 6. Possibles mesures a implementar

Tot i que, el ventall de possibles mesures a implementar que té el Diskont per a la seva transformació cap a la sostenibilitat és molt gran, com bé s'ha dit abans, el primer que caldria fer, ja que sense això aplicar canvis és gairebé impossible, seria recollir dades de tots els seus impactes, en concert, de la seva generació de residus, tant plàstics com alimentaris.

Així mateix, prenent com a exemple el que ja estan portant a terme les grans empreses alimentaries (Mercadona, Lidl, Eroski, etc.), el que hauria de realitzar el Diskont seria unes Memòries Anuals de Sostenibilitat. La intenció d'aquestes Memòries és demostrar dia a dia, independentment de la situació o adversitat, que el compromís de l'empresa amb el demà no es compon de paraules buides, sinó que és un propòsit que és té present en tot moment, ara i sempre. En altres paraules, en aquestes memòries es presenten amb la màxima precisió i transparència les iniciatives, els compromisos i les conviccions en matèria de sostenibilitat per part de l'empresa. És el resum del treball de tot un any d'una empresa que aposta per la sostenibilitat de manera ferma, sòlida i real. En definitiva, és el camí que l'empresa pren per a que la manera de fer les coses segueixi generant un valor compartit per a tothom.

Finalment, i el més important que caldria fer, seria portar a terme canvis concrets pel que fa a la millora de cada un dels problemes mencionats anteriorment. Així, a continuació es presenta un llistat de les possibles mesures a implementar. Cada una d'aquestes mesures s'ha analitzat en relació al seu cost i temps d'implementació, així com el seu impacte, tant a nivell ambiental, com a nivell social i nivell econòmic. A partir d'aquests paràmetres, s'ha realitzat una matriu comparativa, amb la qual s'han decidit quines de les mesures tenen més impacte i una major viabilitat i, per tant, són les que es desenvoluparan.

### 6.1. Eficiència energètica i reducció d'emissions

Entre les principals mesures que es podrien portar a terme a l'establiment comercial d'alimentació per a reduir el consum d'energia i, conseqüentment, les emissions de CO<sub>2</sub>, es troben:

Per una banda, totes aquelles mesures que l'empresa ja ha dut a terme. Entre aquestes, s'inclouen: la instal·lació d'alarmes d'obertura a les càmeres frigorífiques; la implementació de sistemes de vigilància i control que permeten detectar la fuga de gasos i solucionar-la com més aviat possible; l'establiment de sensors de presència i de llum natural, i la implementació de fluorescents de baix consum i il·luminació LED.

De l'última mesura mencionada, convé destacar que va consistir, concretament, en la instal·lació de 40 fluorescents LED T8 V2 600 MM 8W 850LM831, 540 fluorescents LED T8

V2 1200 MM 16,5W 1700LM 831, 282 fluorescents LED T8 V2 1200 MM 16,5W 1800LM 840, i 144 fluorescents LED T8 V2 1500 MM 20W 2100LM 831. Aquesta instal·lació va ser realitzada l'any 2015 i tingué un cost total, tenint en conta el cost dels fluorescents i la mà d'obra, de 40.000€.

Per altra banda, es troben totes aquelles mesures que l'empresa encara no ha dut a terme, de les quals es realitzarà un petit anàlisi. Entre aquestes es troben:

### P1. Abaixar l'alçada del sostre.

Aquesta mesura consistiria en abaixar l'alçada dels sostres per a estalviar en la climatització del local. El que es portaria a terme seria la col·locació d'un sostre fals de laminat de guix que reduís l'espai entre forjats, per així estalviar energia en haver d'escalfar o refredar menys volum d'aire.

La instal·lació es realitzaria mitjançant planxes de Pladur o laminat de guix ja que són una de les solucions més utilitzades quan es planteja com baixar sostres alts mitjançant una instal·lació fixa. El principal avantatge del Pladur és que es tracta d'una obra econòmica, de fàcil instal·lació i relativament neta. Així, sent el preu mitjà d'aquests d'uns 35€/m<sup>2</sup>, i havent de reduir l'alçada d'una superfície total de 3.850m<sup>2</sup>, la qual compren tant la superfície de la planta baixa, com la del primer pis del Diskont, el cost seria d'uns 135.000€. No obstant això, aquest valor només inclou la compra del material, s'hauria de sumar també el preu de la instal·lació i de la mà d'obra. En definitiva, s'observa que el cost d'implementació d'aquesta mesura és molt elevat [46].

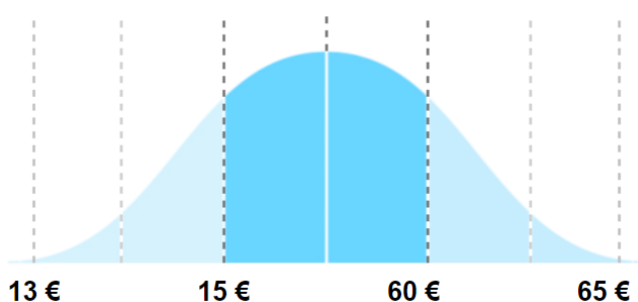


Figura 12, preu mitjà de les planxes de Pladur [47].

Pel que fa al temps d'implementació, es sap que el Pladur és tan fàcil d'instal·lar, que un home pot instal·lar 5 metres quadrats en una hora. Així, sent la superfície total de la instal·lació de 3.850m<sup>2</sup>, i considerant que es portaria a terme mitjançant el treball de 8 homes, és necessari un total de 96,25 hores de treball, les quals correspondrien a un total de 12 jornades de treball sense descans. Així, deixant una mica de marge, es podria dir que el temps d'implementació total seria d'un parell de setmanes [48].

Pel que fa a l'impacte ambiental i econòmic, convé destacar el següent. Baixant l'alçada del sostre es diu que es pot estalviar en calefacció o refrigeració ja que, en tenir menys volum d'aire, els equips escalfaran abans les estances. No obstant això, en afirmar que els equips escalfen abans un volum d'aire s'oblida que els equips de calefacció no estan pensats per a escalfar l'aire d'una estança. Estan pensats per a compensar les pèrdues de calor que es produeixen als tancaments (portes, finestres, parets exteriors, sostres, terres...)

Així mateix, un equip de climatització convencional està pensat per a absorbir la calor que estan produint les diverses fonts de calor que es poden trobar (l'aire interior no és la més gran). Il·luminació, motors, electrodomèstics, màquines, persones, ventilació exterior, radiació solar, transmissió de calor exterior.

L'alçada del sostre gairebé no influirà en aquestes aportacions de calor de l'exterior a l'estiu o de pèrdues de calor a l'hivern. Es tindrà la mateixa aportació de calor a l'estiu tant si el sostre és baix, com si és alt. Potser una mica menys si es folra la part superior d'aquest fals sostre amb elements mals conductors de la calor (fibra de vidre, llana de roca o similars) Però això mateix es pot fer sense baixar el sostre.

Igualment a l'hivern es té pèrdua de calor cap a l'exterior i cap a locals i habitacions no climatitzades pels tancaments. Aïllar el sostre és una bona solució per a evitar una part important de pèrdues. Però baixar-ho no. Per exemple, una càmera d'aire de 50 cm al fals sostre no permetrà que la calor passi a través de la fina làmina de guix i es patirien les mateixes pèrdues que quan no es tenia [49].

En definitiva, la implementació d'aquesta mesura no té un impacte tan positiu com es pot creure en un primer moment. L'estalvi energètic no és significatiu i, en conseqüència, tampoc ho és l'econòmic.

Pel que fa a l'impacte a nivell social, convé destacar tres punts. En primer lloc, un sostre baix fa que un espai relativament petit visualment s'aprecii encara més petit. En segon lloc, com més baix és un sostre, menor és la possibilitat de diluir aire contaminat per ocupació de persones, és a dir, l'aire net contingut és menor. En tercer lloc, els sostres alts conviden a grans finestrals que deixen passar més llum, un altre dels elements que contribueixen al confort. En definitiva, és pot observar que reduir l'alçada del sostre tindria un impacte negatiu per als clients, ja que el seu benestar es veuria afectat a l'hora d'anar a realitzar la compra.

## **P2. L'establiment de millores a l'envoltant per a augmentar l'aïllament tèrmic i acústic.**

Aquesta mesura consistiria en l'aplicació de materials aïllants en murs, cobertes i pisos, que permetessin disminuir els fluxos de calor a través d'ells. La capacitat d'aïllament d'aquests materials es defineix per mitjà del valor de conductivitat tèrmica; com menor sigui aquesta, major serà la capacitat d'aïllament del material.

És important assenyalar que la capacitat d'aïllament és mesura mitjançant la transmitància tèrmica o resistència, que són valors inversos: a mesura que augmenti la resistència i la transmitància, la capacitat d'aïllament millorarà [50].

Pel que fa al cost d'implementació d'aquesta mesura, es calculen diferents valors en funció del tipus d'aïllament a realitzar.

En primer lloc, es troba la implementació d'una façana ventilada. Aquesta, consisteix a fixar sobre la façana una capa d'aïllament (llana mineral, poliuretà, etc.). És un dels sistemes més eficaços; permet millorar l'aïllament tèrmic i també ajuda a reduir els ponts tèrmics. El seu preu oscil·la entre els 100 i els 150 €/m<sup>2</sup>. Per tant, considerant que la superfície total del Diskont és de 3.850 m<sup>2</sup>, el preu oscil·laria entre els 385.000 € i els 577.500 €.

En segon lloc, es troba la implementació del SATE (Sistema d'Aïllament Tèrmic Exterior). En aquest cas, el que es fa és incorporar una sèrie de panells aïllants (llana mineral, poliestirè extruït, poliespan, etc.) a l'exterior de la façana. Permet eliminar els ponts tèrmics gairebé íntegrament, i té un cost d'entre 50 i 80 €/m<sup>2</sup>. Per tant, considerant que la superfície total del Diskont és de 3.850 m<sup>2</sup>, el preu oscil·laria entre els 192.500 € i els 308.000 €.

En tercer lloc, es troba la injecció d'aïllament tèrmic. Aquesta obra consisteix a injectar a la cambra d'aire diferents tipus de productes aïllants. No només garanteix el trencament dels ponts tèrmics, sinó que també aïlla totalment la façana i evita altres problemes. En funció del material que se n'injecti el cost pot variar. El més habitual és utilitzar cel·lulosa insuflada, el preu de la qual sol oscil·lar entre els 10 i els 15 €/m<sup>2</sup>. Per tant, considerant que la superfície total del Diskont és de 3.850 m<sup>2</sup>, el preu oscil·laria entre els 38.500 € i els 57.750 €.

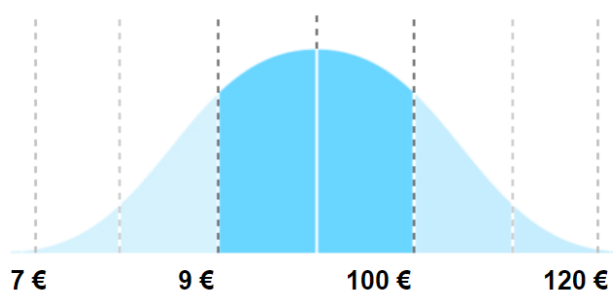


Figura 13, preu mitjà dels diferents tipus d'aïllament [51].

Pel que fa al temps d'implementació, cal començar dient que hi ha diverses opcions a l'hora d'escollir l'aïllant tèrmic a utilitzar, però es recomana àmpliament la utilització dels aïllants tèrmics MBI o Metal Building Insulation. Es tracta d'un rotllo amb capacitat d'aïllament excel·lent, que destaca per la seva flexibilitat i fabricació amb base de fibres de vidre. Les darreres s'aglutinen amb resines termofixes i, en una de les cares, es recobreixen amb una



barrera de vapor de polipropilè reforçat, d'on s'obté la seva excel·lent capacitat aïllant. En definitiva, gràcies a l'alta flexibilitat d'aquest material, es requereixen poques hores per a la seva instal·lació, de manera que el temps d'implementació seria reduït.

Pel que fa a l'impacte ambiental, s'ha determinat que la implementació d'aquesta mesura ajuda a reduir entre un 40% i un 60% el consum energètic, i, en conseqüència, les emissions de CO<sub>2</sub> també es veuen reduïdes. Això no obstant, no és del 100% cert, ja que en un supermercat la major part del consum energètic prové del manteniment de les cambres frigorífiques per a conservar els aliments, així com per a la il·luminació de l'edifici. En altres paraules, tot i portar a terme l'aïllament, el percentatge total reduït del consum d'energia no seria del 40%, ni de lluny.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la inversió inicial que s'hauria de portar a terme per a implementar la mesura és molt elevada. Aquesta, es veuria compensada si, efectivament, el percentatge de reducció del consum energètic fos tan elevat com es calcula. Ara bé, en no ser així, les pèrdues que podria arribar a tenir l'empresa serien significatives. Per altra banda, per als clients la implementació d'aquesta mesura aportaria uns certs beneficis ja que no només s'aïlla tèrmicament, sinó que també es redueixen els nivells de soroll procedents de l'exterior. Així mateix, s'eliminen les condensacions i l'alta humitat relativa interior, la qual pot causar l'aparició de floridura a les superfícies o cultius de microorganismes en productes alimentaris no refrigerats.

### **P3. L'adaptació de totes les unitats frigorífiques.**

Aquesta mesura consistiria en la instal·lació de portes a totes aquelles unitats frigorífiques del supermercat que no disposen de sistema de tancament, per així optimitzar-ne el sistema de refrigeració.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests serien bastant elevats ja que s'hauria de realitzar la compra de totes les portes i la seva posterior instal·lació. Així mateix, és podria tenir un cost addicional ja que molts dels sistemes de refrigeració actuals dels quals disposa el supermercat no estan adaptats per a instal·lar-hi aquest tipus de portes. De fet, es requeriria la re-configuració i, fins i tot, la substitució de determinades parts. Tot això comportaria realitzar unes obres bastant importants, durant les quals el supermercat hauria de tancar ja que no estaria habilitat per al correcte funcionament; motiu pel qual aquesta mesura esdevé impensable.

Pel que fa a l'impacte ambiental, es calcula que la implementació d'aquesta mesura permetria reduir el consum d'energia dels productes de refrigeració en un 30%, aproximadament. A més a més, com a avantatge addicional, els passadissos és mantindrien a una temperatura correcte, sense la necessitat de mantenir encesa la calefacció durant els mesos d'hivern,

ajudant així a disminuir encara més la demanda energètica.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implementació d'aquesta mesura comporta un risc molt elevat ja que requereix una important inversió inicial. De fet, tot i que es produeixi un estalvi energètic posterior a la instal·lació, pot ser aquest no sigui suficientment elevat, i no permeti compensar tot el cost inicial. Per altra banda, convé destacar que les portes són una barrera física entre el consumidor i els productes de les neveres, la qual cosa podria afectar el comportament dels consumidors, donant lloc a una disminució de les vendes.

#### **P4. La instal·lació de plaques fotovoltaiques per a autoconsum.**

Aquesta mesura, com bé diu el nom, consistiria en la instal·lació de plaques fotovoltaiques per a l'autoconsum d'energia elèctrica. Convé mencionar que, l'empresa l'any 2016 ja va realitzar una petita instal·lació i el que s'hauria de fer, doncs, és expandir aquesta, de manera que tots els beneficis obtinguts es multipliquessin.

Pel que fa al cost d'implementació, es pot analitzar el que es va tenir el 2016. Aquest any, es van instal·lar un total de 384 mòduls REC 260Wp 60C Policristal·lins i 4 Inversors SMA Tripower 25 KW. Això, juntament amb la mà d'obra, les fixacions, el cablejat i les proteccions va suposar un cost total de 123.238,50 €.

Pel que fa al temps d'implementació, comentar que s'ha de seguir el següent procés. En primer lloc, s'han sol·licitar els permisos i les notificacions necessàries per a poder realitzar la instal·lació. Aquest és un procediment que no porta molt de temps, de fet, és sap que les autoritzacions municipals es poden obtenir en un temps aproximat de 2 a 3 setmanes. No obstant, si interessa realitzar una petició d'ajuda o subvencions, el tràmit pot durar entre 1 i 2 mesos. Un cop rebuts els permisos, es procedeix a la instal·lació de les plaques solars. El muntatge requereix de 1 a 2 dies, com a màxim. Aquest termini, es compleix sempre que les condicions climatològiques ho permetin, és a dir, que no plougui o que no faci vent. Com és lògic, la seguretat és el primer i emprendre la instal·lació en aquests moments podria posar en risc tant el personal instal·lador com l'edificació i els seus voltants. Finalment, cal legalitzar tota la instal·lació. En definitiva, el procés complet per a instal·lar plaques solars, la qual inclou la sol·licitud dels permisos, el muntatge i la legalització del sistema fotovoltai, sol durar entre 2 i 3 mesos, encara que segons la regió d'Espanya es pot allargar fins als 5 o 6 mesos [52].

Pel que fa a l'impacte ambiental, la implementació d'aquesta mesura comporta dos grans beneficis: la reducció del consum energètic, i en conseqüència, la reducció de les emissions de CO<sub>2</sub>. Analitzant les dades de la instal·lació portada a terme l'any 2016, partint del fet que l'energia generada per les plaques solars ja instal·lades és d'uns 98.000 kWh/any i utilitzant els factors de conversió per al càlcul d'emissions evitades per una instal·lació d'autoconsum

d'energia solar fotovoltaica, s'obtenen les tones equivalents de petroli (tep) no consumides i les tones de CO<sub>2</sub> que s'ha evitat emetre. Aquest càlcul es realitza de la següent manera:

$$tep = 98,0 \frac{MWh}{any} * 0,200 \frac{tep}{MWh} = 19,6 \text{ tones/any}$$

$$tCO_2 = 19,06 \text{ tep} * 4,05 \frac{tCO_2}{tep} = 79,38 \text{ tones/any}$$

Així, s'obté que, amb la petita instal·lació, la reducció de tones equivalents de petroli és de 19,6 tones per any i que s'evita l'emissió de 79,38 tones de CO<sub>2</sub> per any. De manera que, si aquesta instal·lació s'amplia, la reducció serà encara major.

FACTORES DE CONVERSIÓN			
ENERGÍA ELÉCTRICA			
	ENERGÍA FINAL	ENERGÍA PRIMARIA	EMISIONES
Energía Eléctrica General	0,086 tep/MWh final	0,190 tep/MWh final	3,84 tCO <sub>2</sub> /tep final
Energía Eléctrica Baja Tensión	0,086 tep/MWh final	0,200 tep/MWh final	4,05 tCO <sub>2</sub> /tep final

Figura 14, factors de conversió per al càlcul d'emissions [53].

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la instal·lació de plaques fotovoltaïques permet estalviar en la factura de la llum, la qual cosa, durant els primers anys serveix per a recuperar la inversió inicial, però als següents ja aporta beneficis. Això es pot observar a partir del següent càlcul, en el qual s'utilitza el preu mitjà actual de l'energia a Espanya:

$$Estalvi = 98000 \frac{kWh}{any} * 0,23279 \frac{€}{kWh} = 22813,42 \frac{€}{any}$$

Aleshores, si la inversió inicial fou de 123.238,50€, el període de retorn ha estat de menys de 6 anys.

Per altra banda, per als clients, a nivell econòmic, la instal·lació de plaques fotovoltaïques no aporta cap benefici. Tot i això, en veure que la cadena aposta de cada vegada més per la sostenibilitat, nous clients podrien ser atrets i començar a realitzar les seves compres en el Diskont.

En definitiva, a partir de l'anàlisi realitzat de totes aquestes mesures, es porta a terme la següent comparativa:

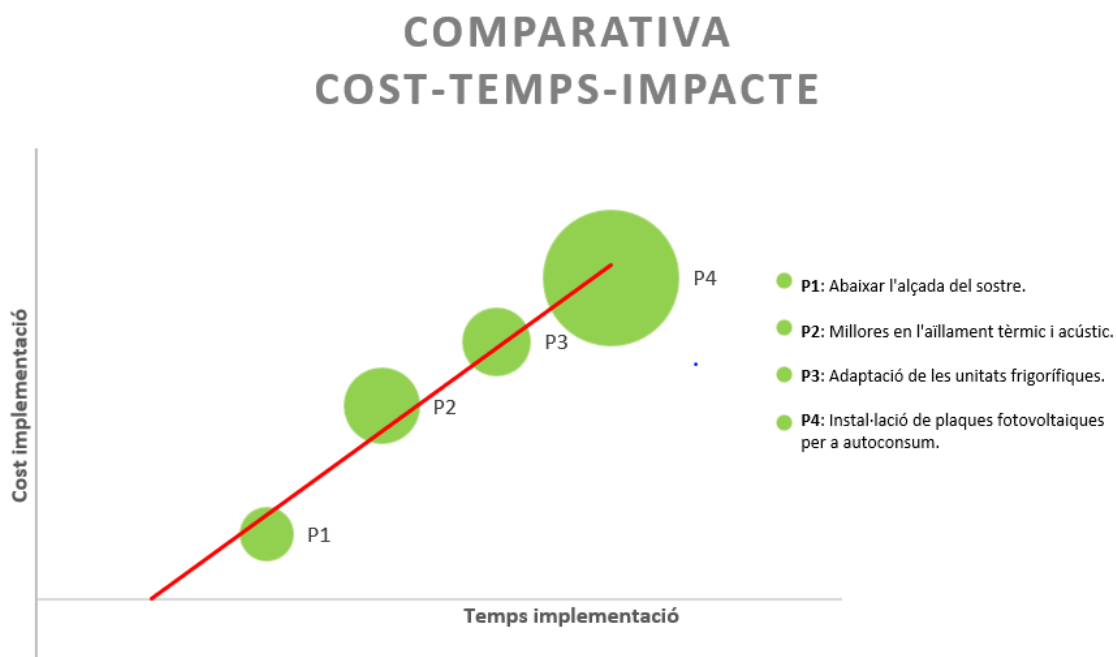


Figura 15, comparativa impacte, cost i temps d'implementació de les mesures per a la reducció del consum energètic i les emissions de CO<sub>2</sub>.

Aquesta comparativa es realitza mitjançant una gràfica de bombolles, en la que s'analitzen tres variables. En aquesta es pot observar com, per una banda, l'eix d'abscisses correspon al temps d'implantació de la mesura, on s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un temps d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un temps d'implementació nul). Per altra banda, l'eix d'ordenades correspon al cost d'implementació de la mesura, on també s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un cost d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un cost d'implementació nul). A més a més, la tercera variable, l'impacte que suposaria la implementació de la mesura, tant a nivell ambiental, com a nivell econòmic i social, correspon a la grandària de la bombolla. Aquí, també s'ha utilitzat una escala del 0 al 10, i com més gran és la mida de la bombolla, major és l'impacte que tindria la implementació de la mesura.

En definitiva, mitjançant l'anàlisi de la gràfica i tot el descrit en els anterior punts, s'observa que hi ha clarament una mesura que convindria dur a terme, la qual serà desenvolupada amb major detall. Aquesta és la P4, és a dir, la instal·lació de plaques fotovoltaïques per a autoconsum. Això, és degut a que amb gran diferència, tot i tenir un cost i un temps d'implementació no molt diferents a la resta de mesures, els quals són molt elevats, aquesta mesura té un impacte molt significatiu, tant a nivell ambiental, com econòmic i social. En conclusió, és aquest elevat impacte el motiu pel qual surt a compte implementar la mesura, a

diferència del que passa amb les altres, les quals tenen un impacte poc significatiu per l'elevat cost i temps que suposa implementar-les.

## 6.2. Residus plàstics

Entre les principals mesures que es podrien portar a terme a l'establiment comercial d'alimentació per a reduir el malbaratament de plàstics es troben:

### **P1. Venta d'aliments secs tipus cereals, arròs, pasta, llegums, farina i sucre, a granel.**

Amb la implementació d'aquesta mesura, es donaria l'opció al client de comprar els aliments portant el seu propi taper o emportar-se'ls de la mateixa manera que es fa en la secció de fruiteria, utilitzant bosses de cartró [54].

Pel que fa al cost d'implementació, aquest seria entre mitjà i baix. Això, és degut a que l'empresa hauria de realitzar la compra i instal·lació de les "estacions de recarrega" on es disposarien els aliments, però un cop implementades, ja no hi hauria cap cost addicional. Quant a l'obtenció de les estacions de recarrega, a dia d'avui, és molt senzilla i el seu preu no és molt elevat ja que hi ha una gran quantitat d'empreses dedicades al seu muntatge, per la qual cosa, la inversió a realitzar no és molt elevada.

Pel que fa al temps d'implementació, primer s'hauria de dedicar un cert temps en prendre la decisió de quins aliments posar en les estacions de recarrega i quins no. Seguidament, s'hauria de portar a terme la implementació de les estacions. Aquesta és bastant ràpida i senzilla, de fet, es calcula que es podria realitzar en un parell de dies. En definitiva, a l'igual que el cost d'implementació, el temps d'implementació també és mitjà, tirant cap a baix.

Pel que fa a l'impacte ambiental, amb la implementació d'aquesta mesura es reduiria al 100% el "packaging" de tots els productes, que en la major part dels casos venen envoltats en plàstic, per la qual cosa es generaria una reducció en la utilització d'aquest material molt elevada. De fet, això es pot observar a partir de les dades proporcionades per una cadena de supermercats Suïssa, Migros, el qual va ser una de les primeres en implementar la mateixa mesura, concretament l'any 2020. Aquesta, en iniciar la venta d'aliments secs a partir d'estacions de recarrega, ha pogut reduir en 400 tones la quantitat de plàstics utilitzats per any.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implementació d'aquesta mesura, tot i tenir un cert cost en un principi, aquest no seria molt elevat, i podria arribar a ser compensat gràcies a tots aquells nous clients que, conscients de la importància que té la sostenibilitat a dia d'avui i atrets per la mesura sostenible implementada per part del supermercat, començarien a realitzar les seves compres en aquest. Així, per altra banda, pel que fa als clients, com bé s'ha dit, podrien augmentar en nombre,

contents i atrets per la importància que dona la cadena a la sostenibilitat i el medi ambient.

## **P2. Substitució de la secció de plats preparats.**

Aquesta mesura consistiria en eliminar tots aquells plats preparats envasats en safates de plàstic que es venen en el supermercat, per una secció on la gent es pogués emportar el menjar preparat amb el seu propi taper, el qual es podria portar des de casa o comprar directament al supermercat, per a la seva posterior reutilització.

Pel que fa al cost d'implementació, aquest seria entre mitjà i baix. Això, és degut a que en primer lloc, s'hauria de substituir l'actual secció destinada a la refrigeració i exposició de tots els plats preparats, per una on es disposessin tots els aliments en una espècie de safates. En segon lloc, l'empresa, per a ser capaç d'oferir els aliments d'aquesta manera hauria de realitzar la compra dels tapers mencionats, de manera que si el client no el porta de casa, no és quedi sense plat. Finalment, i el motiu pels qual el cost s'eleva una mica, és que s'hauria de tenir un empleat, en tot moment, servint aquests plats preparats.

Pel que fa al temps d'implementació, en només haver de realitzar una sèrie de canvis en la dinàmica de la secció, els quals es calcula que en un parell de setmanes podrien ser portats a terme, és considera que és una mesura ràpida d'implementar.

Pel que fa a l'impacte ambiental, aquesta mesura, tot i permetre reduir al 100% els envasos de plàstic destinats a la conserva dels menjars preparats, en no ser la quantitat de la seva venda molt nombrosa, no influiria gaire ni tindria un impacte molt elevat.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implementació d'aquesta mesura no suposaria cap benefici, de fet podria arribar a generar pèrdues. Això, és degut a l'altra posició, els clients. Alguns d'ells, descontents pel fet d'haver de portar el seu pesat taper des de casa i no poder llençar-lo un cop consumit el menjar, podrien deixar de comprar aquest tipus de productes en el Diskont, i passar a realitzar la seva compra en qualsevol altra cadena de supermercats del poble, on es mantindria la idea central dels menjars preparats: la seva comoditat i facilitat pel transport.

## **P3. Implementació d'una màquina que retornés una certa quantitat de diners al retornar totes les botelles de plàstic utilitzades.**

Seguint d'exemple una idea que ja s'ha estat realitzant des de fa molts anys a gran part dels països nord-europeus, i com bé diu el nom, aquesta mesura tractaria d'implementar una màquina on el client pogués retornar totes les botelles de plàstic ja utilitzades per a la seva posterior reutilització, i rebés una certa quantitat de diners a canvi. Per a que el supermercat pogués retornar aquesta quantitat de diners però, el que hauria de fer seria augmentar el preu dels productes respecte a l'original. Aquesta petita diferència seria la retornada al client en

entregar les botelles buides.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests són gairebé nuls ja que tan sols s'hauria d'instal·lar la màquina destinada a la recollida de botelles.

Pel que fa a l'impacte ambiental, si la idea és portés a terme com realment toca, és a dir, tots els clients retornessin totes les botelles, l'impacte ambiental seria significatiu ja que la quantitat d'envasos plàstics per a líquids que existeixen avui dia és extensa. Quin és el problema doncs? No tots els clients tenen la motivació de tornar al supermercat per a retornar les botelles de plàstic i, tan sols rebre a canvi una insignificant quantitat de diners. És per això que, una gran quantitat d'aquestes botelles finalment no s'acabaria reutilitzant.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions, però que funcionen de manera paral·lela. En haver d'incrementar el preu dels productes per a que l'empresa pogués mantenir els mateixos beneficis, els clients, descontents per aquesta pujada, podrien rebutjar la idea ja que no estarien disposats a pagar més per aquests. En conseqüència, anirien a comprar tots els productes a la competència, fet que acabaria generant pèrdues per al Diskont, per la qual cosa no convé portar a terme la mesura.

#### **P4. Eliminació de la secció de venda de carn, fruita, formatges i embotits en safates.**

Aquesta mesura consistiria en eliminar totes les seccions mencionades i, oferir els productes de la mateixa manera que ja tenen implementada: al pes.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests serien bastant reduïts ja que no s'hauria d'implementar cap secció ni cap mesura nova, tan sols s'haurien de deixar d'oferir els productes envasats.

Pel que fa a l'impacte ambiental, aquest seria bastant elevat ja que com es pot observar en la imatge, la quantitat d'envasos plàstics utilitzats per a aquests productes és important, i amb la seva eliminació, el malbaratament deixaria d'existir.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, a nivell social, aquesta mesura pot agradar als clients ja que veurien com l'empresa aposta per la sostenibilitat. Quin és, doncs, el problema i perquè el supermercat no ha implementat ja la mesura si sembla tan senzilla de portar a terme? El motiu és molt obvi: els beneficis que s'obtenen en vendre els productes envasats. En altres paraules, sense el client ser conscient, per la comoditat i la facilitat que pot suposar la compra d'aquests productes envasats, ja sigui per no haver de perdre temps a l'hora de realitzar la compra, o la facilitat que suposa a l'hora de congelar-los, com per exemple la carn, quan compra els productes envasats està pagant un preu superior al que pagaria si realitzés la compra d'aquests a pes. Així, aquesta mesura, tot i ser bastant útil i efectiva, no és de l'interès de l'empresa.

### **P5. Substitució de les bosses de plàstic en la secció de laminadures per bosses de cartró.**

Aquesta mesura consistiria, com bé diu el nom, en substituir totes aquelles bossetes de plàstic que s'utilitzen a l'hora de realitzar la compra de laminadures, per bossetes de cartró, de la mateixa manera que ja s'ha implementat en la secció de fruiteria, però amb unes dimensions més reduïdes.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests serien gairebé nuls ja que tan sols s'haurien de substituir les bosses de plàstic per bosses de cartró. De fet, es podria mencionar que aquesta mesura és un "quick win", és a dir, sense haver de dedicar una gran quantitat de diners ni temps per a implementar-la, s'obtindria un benefici, no molt elevat, però considerable per al poc esforç que s'hauria de realitzar.

Pel que fa a l'impacte, aquest seria poc significatiu en tots els sentits. Per una banda, per la part ambiental, com bé s'ha dit, l'impacte seria poc significatiu ja que la quantitat de bossetes de plàstic utilitzada en la compra de laminadures és reduïda, però tota mesura portada a terme de manera senzilla, suma. Per altra banda, a nivell econòmic, aquesta mesura tampoc tindria unes conseqüències molt significatives, ni per a l'empresa ni per als clients, ja que cap dels dos es beneficiaria de manera molt directa.

### **P6. Implementació d'un dipòsit per a recollir les càpsules de cafè.**

Aquesta mesura, molt semblant a la de les botelles, consistiria en implementar un dipòsit en el supermercat on els clients poguessin retornar totes les càpsules de cafè utilitzades, per al seu posterior reciclatge.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests serien gairebé nuls, ja que tan sols s'hauria d'adquirir un dipòsit per a la recollida de càpsules, i fer arribar a la gent la nova iniciativa. De fet, a l'igual que la mesura P5, aquesta també es podria considerar una "quick win" per la seva senzillesa.

Pel que fa a l'impacte ambiental, si s'analitzen les dades d'un supermercat que ja ha portat a terme la mesura, l'Eroski, és pot observar que aquesta li va permetre recuperar, el 2020, més de 84 tones d'envasos de cafè. Per a l'empresa Diskont, aquests valors no serien tan elevats ja que l'Eroski és una cadena molt més important, però l'impacte continuaria sent relativament gran [55].

Pel que fa a l'impacte econòmic, a l'igual que passa en la mesura P5, aquesta mesura no tindria unes conseqüències molt significatives ja que no aportaria cap mena de benefici, ni per a l'empresa, ni per als clients.



En definitiva, a partir de l'anàlisi realitzat de totes aquestes mesures, es porta a terme la següent comparativa:

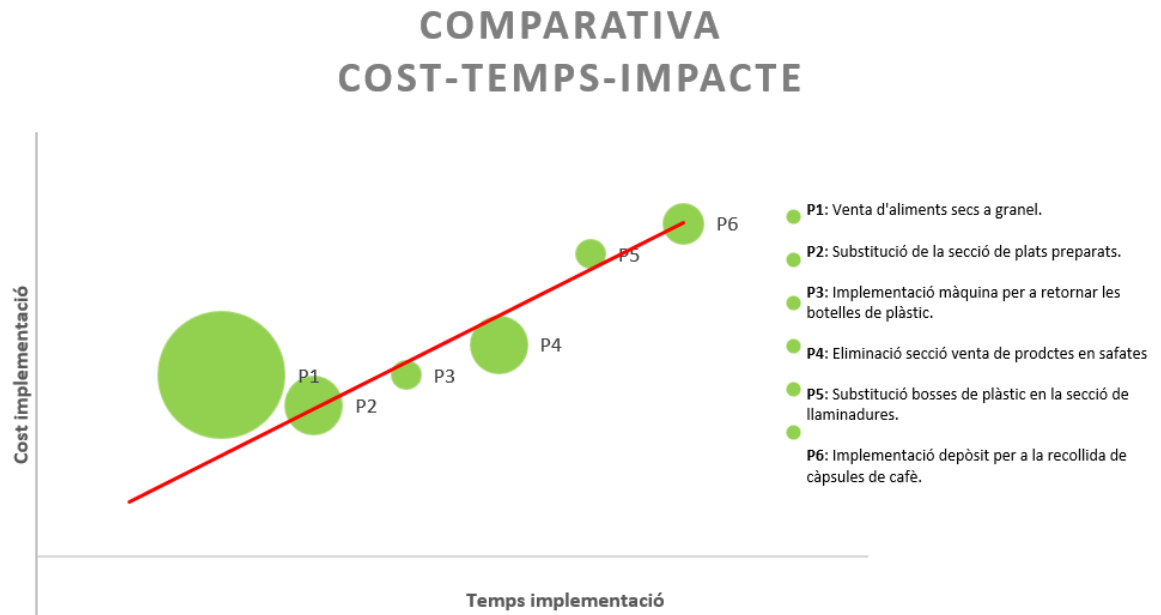


Figura 16, comparativa impacte, cost i temps d'implementació de les mesures per a la reducció de residus plàstics.

Aquesta comparativa, es realitza mitjançant una gràfica de bombolles, en la que s'analitzen tres variables. En aquesta es pot observar com, per una banda, l'eix d'abscisses correspon al temps d'implantació de la mesura, on s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un temps d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un temps d'implementació nul). Per altra banda, l'eix d'ordenades correspon al cost d'implementació de la mesura, on també s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un cost d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un cost d'implementació nul). A més a més, la tercera variable, l'impacte que suposaria la implementació de la mesura, tan a nivell ambiental, com a nivell econòmic i social, correspon a la grandària de la bombolla. Aquí també s'ha utilitzat una escala del 0 al 10, i com més gran és la mida de la bombolla, major és l'impacte que tindria la implementació de la mesura.

En definitiva, mitjançant l'anàlisi de la gràfica i tot el descrit en els anterior punts, s'observa que hi ha clarament tres mesures que convindria portar a terme, les quals seran desenvolupades amb major detall. Aquestes són: en primer lloc, la P1 ja que, tot i que el seu cost i temps d'implementació siguin una mica elevats, a la llarga es veurien compensats degut al gran impacte que tindria aquesta mesura; en segon i tercer lloc, la P5 i P6 (les anomenades "quick win") ja que, tot i que el seu impacte no sigui gaire elevat, el baix cost i temps d'implementació les posicionen com a grans mesures.

### 6.3. Residus alimentaris

Entres les principals mesures que es podrien portar a terme a l'establiment comercial d'alimentació per a reduir el malbaratament alimentari es troben:

#### **P1. La realització de comandes optimitzades i ajustades.**

A través d'una aplicació informàtica es realitzaria un control en tot moment de l'estoc disponible al supermercat i, així, es podria saber en tot instant quines comandes i en quina quantitat s'haurien de realitzar.

Pel que fa al cost d'implementació, aquest no seria gaire elevat ja que tan sols s'hauria de crear l'aplicació, la qual podria arribar a tenir un cost màxim d'uns 2.000 €, al tractar-se d'una aplicació senzilla. Per altra banda, serien els mateixos empleats, els quals a dia d'avui són els encarregats de re-col·locar els productes, qui podrien estar pendents i anar actualitzant l'aplicació en funció dels productes necessaris. En altres paraules, no seria necessari contractar més personal, de manera que això no suposaria cap cost extra.

Pel que fa al temps d'implementació, aquest tampoc seria gaire elevat ja que tan sols s'hauria de crear l'aplicació, una tasca bastant senzilla a dia d'avui, i mostrar als empleats com funciona, la qual cosa es calcula que podria portar-los, com a màxim, un mes.

Pel que fa a l'impacte ambiental, és bastant obvi que aquesta mesura podria ajudar a reduir gairebé al 100% el malbaratament alimentari ja que tan sols es tindrien en estoc aquells productes que, amb total seguretat, serien comprats pels consumidors abans que es fessin malbé.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implementació d'aquesta mesura suposaria un gran estalvi ja que, en un principi, les comandes serien menors i més ajustades, amb la qual cosa, tots aquests productes serien venuts i així, s'obtindria un cert benefici a partir de cada un d'ells. Per altra banda, per als clients, aquesta mesura no suposaria cap impacte ja que ells no tindrien la impressió que el supermercat ha portat a terme alguna mesura, tot seguiria igual, no és beneficiarien de cap manera.

Quin és el problema, doncs, amb aquesta mesura?

És sap que un supermercat és una empresa amb l'anomenada "Level Strategy", és a dir, estratègia a partir de la qual una empresa compta amb un estoc més o menys constant per a poder satisfer la demanda de tots els seus clients. Ara bé, en implementar la nova mesura, aquesta passaria ser una "Chasing Strategy", és a dir, la producció intentaria seguir la

demanda. El problema vindria doncs, amb els proveïdors. En altres paraules, el supermercat Diskont compta amb nombrosos proveïdors per a obtenir la gran varietat de productes dels que disposa; la qual cosa no suposa cap problema si la demanda és més o menys constant, ja que es tenen pactats uns períodes de lliurament i unes certes quantitat de productes per a cada una d'aquestes entregues. Ara bé, si es comencen a realitzar comandes molt variades, amb uns períodes d'entrega molt incerts, aquests proveïdors podrien arribar a posar problemes ja que no tenen temps d'estar pendents, en tot moment, de les necessitats del supermercat. Resumint, els proveïdors podrien rebutjar les noves condicions o acceptar-les a un preu bastant elevat, amb la qual cosa el cost d'implementació de la nova mesura ja no seria tan reduït com s'havia calculat en un principi.

## **P2. Aplicació de descomptes a l'alimentació quan la seva data de retirada de la venda sigui pròxima.**

Aquesta mesura, la qual és un punt de referència ja que ha estat implementada per nombroses cadenes amb èxit, consistiria en reduir un cert percentatge el preu dels productes que estiguin pròxims a la data de caducitat, per a incentivar la seva compra. S'inclouria tant l'alimentació seca, com la fruita i la verdura, el pa i la brioixeria, així com tots els articles de nevera.

Pel que fa al cost i temps d'implementació, aquests serien gairebé nuls ja que tan sols s'haurien de posar etiquetes a tots aquells aliments amb una data de caducitat propera. En altres paraules, un treballador s'encarregaria de comprovar a quins productes s'ha d'aplicar el descompte i posar-los la etiqueta.

Pel que fa a l'impacte ambiental, aquest compliria totalment amb el propòsit de la reducció del malbaratament alimentari ja que, en aplicar una reducció al preu dels productes, aquests serien venuts gairebé al 100%. Això, és degut a que aquesta mesura és una mena d'estratègia de "marketing", és a dir, els clients es veurien incitats a comprar els productes, tan sols pel fet que el seu preu és menor a l'original, tot i que la seva data de caducitat fos pròxima.

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implantació d'aquesta mesura, tot i semblar que pot generar pèrdues pel fet de vendre els productes a un preu inferior, en realitat no és així. La majoria d'aquests, si no fossin rebaixats, es convertirien en residus i, en conseqüència, generarien pèrdues per a l'empresa. De manera que, rebaixant-los el preu, l'empresa es podria assegurar un mínim benefici. Per altra banda, la implementació d'aquesta mesura cridaria l'atenció dels clients, ja que podrien realitzar la compra a un preu menor i estalviar-se uns certs diners. Així, es possible que nous clients també estiguessin disposats a realitzar la compra en aquest supermercat.

### **P3. Reaprofitament dels aliments mitjançant l'aplicació mòbil *Too Good To Go*.**

Aquesta mesura consistiria en l'aprofitament de tots aquells articles que no compleixen amb els criteris de presentació/caducitat, però que encara són aptes per al consum, mitjançant la seva venda a partir d'un mètode que ja s'està aplicant a les grans ciutats com Barcelona: l'aplicació mòbil *Too Good To Go*. Amb aquesta, l'empresa pot vendre l'excedent de menjar al final del dia, a un preu reduït. Això, es realitzaria mitjançant "packs sorpresa" ja que és difícil preveure el que sobrarà al final del dia.

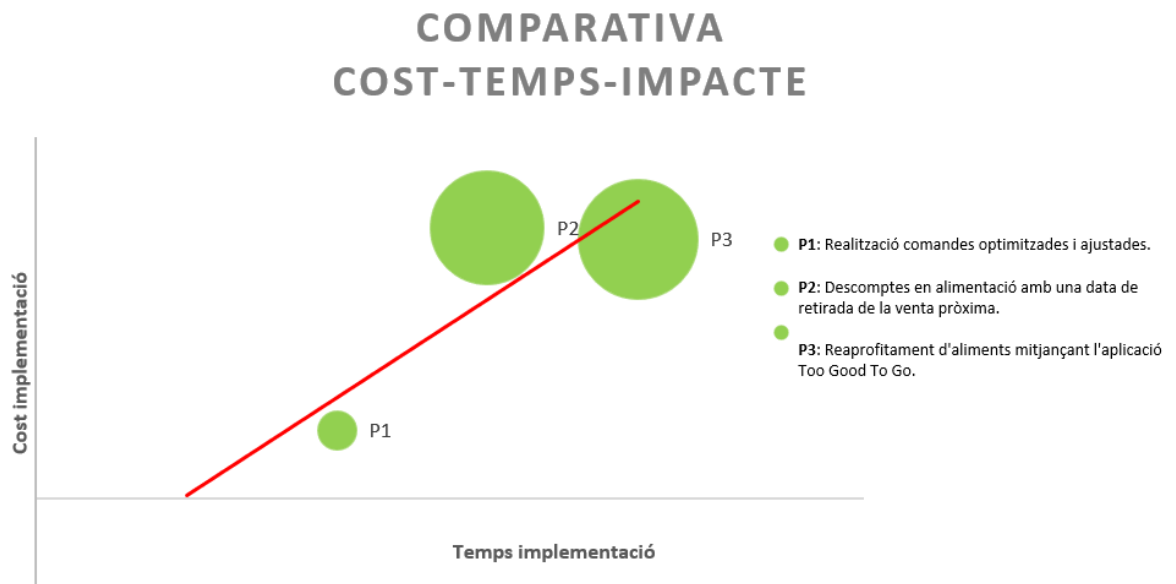
Pel que fa al cost d'implementació, és sap que aquest és mínim. De fet, l'únic que s'ha de fer és abonar una quota anual de 39 €, la qual està destinada al manteniment de la plataforma.

Pel que fa al temps d'implementació, és gairebé inexistent. És sap que, un cop en contacte amb l'aplicació i sol·licitada la proposta de començar a formar part com a negoci, el període en el que l'empresa podrà començar a funcionar amb aquesta és d'un dia.

Pel que fa a l'impacte ambiental, amb la implementació d'aquesta mesura, i com es pot observar a partir les dades recollides per la cadena *Too Good To Go*, segons la qual, en menys de tres anys s'han salvat unes 6000 tones d'aliments, el percentatge de malbaratament alimentari podria ser reduït considerablement, gairebé al 100% [56].

Pel que fa a l'impacte econòmic, s'observen dues posicions. Per una banda, per a l'empresa, la implantació d'aquesta mesura generaria beneficis ja que, en lloc de tirar l'excedent d'aliments al final del dia i obtenir pèrdues al no vendre'l, el que es faria seria transformar aquest excedent en ingressos. Per altra banda, per als clients, la implementació d'aquesta mesura implicaria els mateixos beneficis que genera l'aplicació de descomptes a l'alimentació quan la seva data de retirada de la venda sigui pròxima, mencionats en el punt anterior.

En definitiva, a partir de l'anàlisi realitzat d'aquestes tres mesures, es porta a terme la següent comparativa:



*Figura 17, comparativa impacte, cost i temps d'implementació de les mesures per a la reducció del malbaratament alimentari.*

Aquesta comparativa també es realitza mitjançant una gràfica de bombolles, en la que s'analitzen tres variables. En aquesta es pot observar com, per una banda, l'eix d'abscisses correspon al temps d'implantació de la mesura, on s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un temps d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un temps d'implementació nul). Per altra banda, l'eix d'ordenades correspon al cost d'implementació de la mesura, on també s'ha utilitzat una escala del 0 (correspon a un cost d'implementació molt elevat), al 10 (correspon a un cost d'implementació nul). A més a més, la tercera variable, l'impacte que suposaria la implementació de la mesura, tan a nivell ambiental, com a nivell econòmic i social, correspon a la grandària de la bombolla. Aquí, també s'ha utilitzat una escala del 0 al 10, i com més gran és la mida de la bombolla, major és l'impacte que tindria la implementació de la mesura.

En definitiva, mitjançant l'anàlisi de la gràfica i tot el descrit en els anterior punts, s'observa que hi ha clarament dues mesures que convindria portar a terme, les quals seran desenvolupades amb major detall. Aquestes són la P2 i la P3 ja que per una banda, tant el seu cost, com el seu temps d'implementació són molt baixos, i per altra, la seva implementació té un impacte significatiu a tots els nivells, tant ambiental, com econòmic i social.

## 7. IMPLEMENTACIÓ

En aquest apartat, totes les mesures que tenen un major impacte-viabilitat seran desenvolupades en detall.

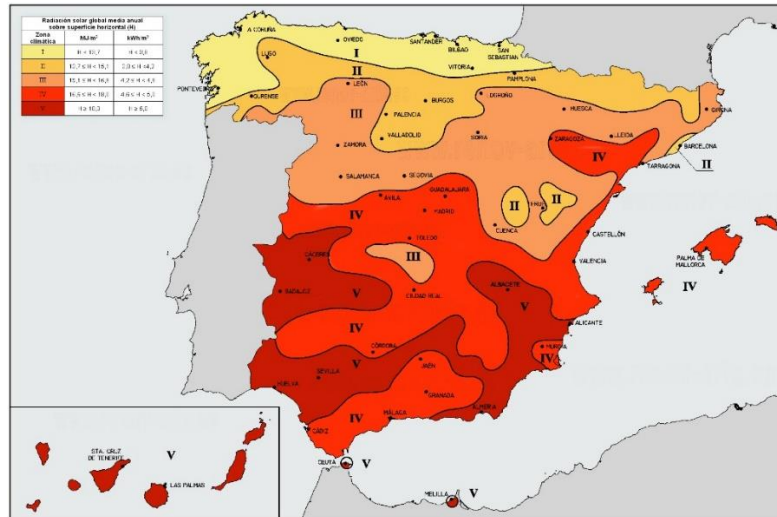
### 7.1. La instal·lació de plaques fotovoltaïques per a autoconsum.

#### 7.1.1. Introducció

La importància de les fonts d'energia renovable ha provocat un augment de l'ús de l'energia solar. Només en l'última dècada, la indústria solar va créixer gairebé un 50%, impulsada per la forta demanda comercial i industrial d'energia neta. És per això que, a mesura que el sector solar continua creixent, val la pena estudiar la columna vertebral de la indústria solar: els panells solars.

El primer que cal mencionar és, doncs, que l'energia és una capacitat que consisteix a transformar o mobilitzar alguna cosa. Per això, l'energia solar és la resultant de transformar la radiació solar que incideix sobre la planta provinent del sol, mitjançant un dispositiu electrònic anomenat "cèl·lula solar". Aquesta conversió, és coneguda com a "efecte fotovoltaic". Gràcies a les seves característiques, l'energia solar és neta (no contamina) i renovable (perquè utilitza recursos que no s'esgoten). Així mateix, és de vital importància ser conscient que la potència d'aquestes radiacions i de la seva utilització per a la generació d'energia fluctuen en funció de l'hora del dia, de la localització geogràfica i de les condicions atmosfèriques [57].

De manera paral·lela, dir que, actualment, Espanya es troba davant d'un sistema avançat de desenvolupament, instal·lació i aprofitament de l'energia solar. De fet, a causa de la seva localització, presenta una alta rendibilitat per a generar aquest tipus d'energia. Això, sumat als compromisos europeus en instal·lació d'energies renovables, fa que es pugui provocar la disminució de la dependència energètica i augmentar l'autosuficiència energètica.



**Tabla 4.4. Radiación solar global media diaria anual**

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Figures 18 i 19, radiació solar global Mitjana diària anual a Espanya [58].

En segon lloc, cal dir que hi ha dos tipus d'instal·lacions solars fotovoltaïques, depenent de l'ús final que se li doni a l'electricitat produïda:

- Per una banda, es troben les instal·lacions aïllades. En aquestes, tota l'electricitat generada és emprada de manera íntegra per a l'autoconsum en habitatges, horts o instal·lacions, de manera que les companyies elèctriques tradicionals no arriben i en cas de fer-ho, suposaria un alt preu.

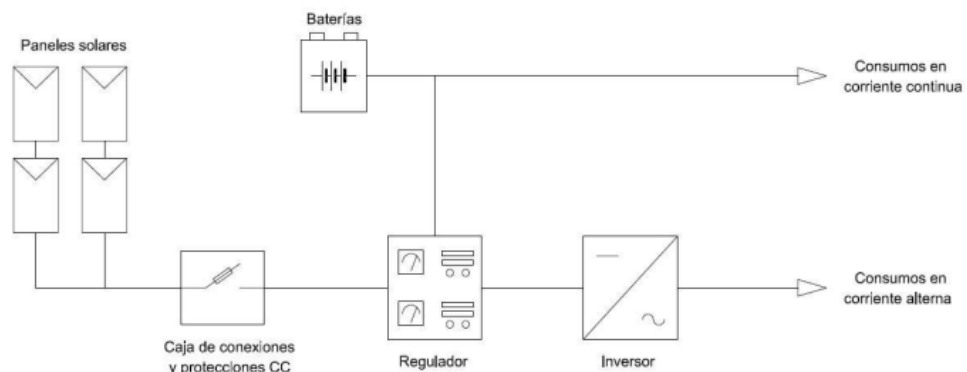


Figura 20, esquema instal·lació aïllada.

- Per altra banda, es troben les instal·lacions connectades a xarxa. En aquestes, l'electricitat que genera la instal·lació és injectada a la xarxa nacional de subministrament, provocant així un benefici tant a nivell ambiental, com a nivell econòmic després de vendre's, sota acord previ, a les companyies tradicionals.

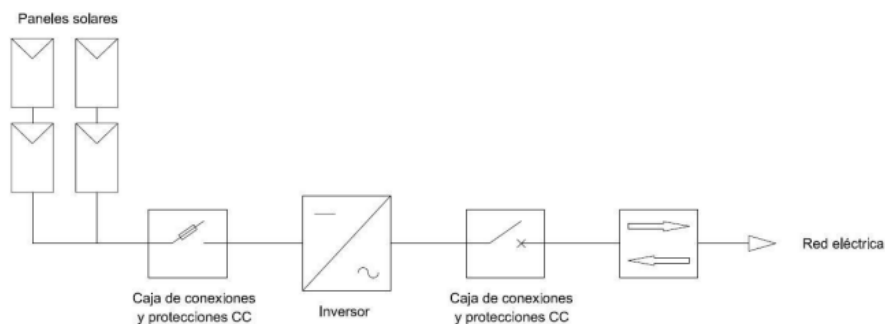


Figura 21, esquema instal·lació connectada a xarxa.

Mencionar que, per al correcte funcionament de qualsevol dels dos tipus d'instal·lació, i per a decidir quins elements instal·lar, caldrà tenir en compte diversos factors com són: la localització, el nombre de receptors, i la potència que es consumirà.

En tercer lloc, cal fer una petita descripció de tots aquells elements que conformen una instal·lació. Entre aquests es troben:

- **Mòduls fotovoltaics.** S'anomenen panells solars a aquells mòduls que són capaços d'utilitzar l'energia provinent de la radiació solar. Aquests, estan compostos per unes cel·les, la funció de les quals rau en convertir la llum en electricitat. Cada cèl·lula fotovoltaica està formada per dos semi conductes de silici: un amb menys electrons de valència que àtoms de silici, anomenat P, i un amb més electrons de valència que àtoms de silici, anomenat N.

Aquestes cel·les funcionen de manera que, en impactar l'energia rebuda per la radiació solar, produeixen unes càrregues positives i unes altres negatives, generant així un camp elèctric amb prou capacitat per a poder generar corrent elèctric.

Aquells fotons procedents de la font lluminosa, incideixen sobre la superfície de la capa P i, en interactuar amb el material, alliberen electrons dels àtoms de silici, els quals en moviment travessen la capa de semiconductor, de manera que la capa N adquireix una diferència de potencial respecte a la P. Finalment, l'electricitat que produeixen es transforma en corrent continu.

Destacar també que, el rendiment d'aquests mòduls està condicionat per l'orientació cap al sol i la inclinació respecte l'horitzó. Així, tot i que el sol va variant en funció de l'hora i de l'estació de l'any, els muntatges d'aquests panells es fan fixos, per a estalviar en el manteniment [59].



- **Bateries.** D'aquestes depèn l'emmagatzematge de l'energia elèctrica per a assegurar el subministrament en dos casos diferents. Per una banda, en un cicle diari, en el qual les bateries subministren l'energia mentre no hi ha radiació solar o el cicle està per sota l'energia que la instal·lació és capaç de generar. Per altra banda, en un cicle llarg, en el qual les bateries garanteixen i subministren l'energia durant alguns dies de manera ininterrompuda en què la radiació que se li aplica als receptors solars és baixa o pràcticament inexistent.

Aquestes bateries, s'hauran de connectar en paral·lel per a aconseguir la capacitat de la bateria que garanteixi l'auto proveïment, i en sèrie per a arribar a la tensió de treball determinada. Aquesta tensió, vindrà determinada per la potència de tota la instal·lació. Així, es pot establir el següent àmbit de treball per a les tensions:

$$\text{Potència} < 1.200 W_{pic} \rightarrow V_{instal·lació} = 12 V$$

$$\text{Potència} > 1.200 W_{pic} \text{ i } < 4.200 W_{pic} \rightarrow V_{instal·lació} = 24 V$$

$$\text{Potència} > 4.200 W_{pic} \rightarrow V_{instal·lació} = 48 V$$

A més a més, aquestes bateries presenten dues característiques fonamentals. Una d'elles, és la capacitat de càrrega ( $C_n$ ), la qual es mesura en Ampers/Hora (Ah) i indica quin és el valor de l'energia que la bateria podrà emmagatzemar. L'altra, és la profunditat de descàrrega, la qual indica quin és el màxim valor de l'energia que es podrà utilitzar sense que es vegi empitjorat el seu funcionament (aquest valor està entorn al 70%). Així:

$$\text{Capacitat aprofitable} = \text{Capacitat total } (C_n) * \text{Profunditat de descàrrega}$$

- **Inversor.** La funció d'aquest element és convertir el corrent continu que subministren els receptors solars en corrent altern, per al seu posterior consum en els aparells elèctrics.  
La tensió d'entrada a l'inversor dependrà de la tensió de continua de la instal·lació, podent ser 12 V, 24 V o 48 V; mentre que la tensió de sortida tindrà un valor de 230 V d'alterna.  
La dada clau per a definir un inversor és la potència. Aquesta dada, serà l'energia que es podrà utilitzar a la instal·lació de manera simultània sense que aquesta es vegi afectada. A més a més, una altra de les dades de l'inversor a tenir en compte és el rendiment, el qual estarà entre el 91% i el 95% [60].
- **Regulador.** La funció d'aquest dispositiu és controlar de manera ininterrompuda l'estat de la càrrega de les bateries, així com gestionar la intensitat de càrrega de les mateixes. Amb això, es regulen les sobrecàrregues quan estan al màxim de la seva capacitat, s'evita la descàrrega de les bateries cap als mòduls quan la radiació que

incideix sobre les plaques és inexistent, i s'evita superar la profunditat de descàrrega. Les característiques que defineixen el regulador són la tensió de treball, sent aquesta la tensió de la instal·lació; i la intensitat màxima que pot suportar, de la qual es diferencia entre la intensitat màxima d'entrada, la qual ve donada per la intensitat que proporcionen les plaques, i la intensitat màxima de sortida.

- **Sistema subjecció.** Els suports que subjecten els panells són tan importants com el mateix panell, ja que eviten qualsevol moviment no desitjat que pugui modificar la instal·lació fotovoltaica. A més a més, tenen l'objectiu d'orientar els panells solars en la posició correcta, així com també assegurar l'estabilitat a través del temps sense importar el clima.
- **Proteccions.** Les proteccions de la instal·lació vindran definides pel tipus de corrent que circuli en aquesta part de la instal·lació (continu o altern).  
Pel que fa a les proteccions de corrent altern, se'n distingeixen dues. Per una banda, un interruptor magneto tèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a l'establerta al punt de connexió. Aquest interruptor ha de ser accessible en tot moment, a fi de poder realitzar la desconexió manual en un moment determinat. Per altra banda, un interruptor automàtic diferencial, per tal de protegir les persones en el cas de derivació d'algun element de la instal·lació.  
Pel que fa a les proteccions de corrent continu, també se'n distingeixen dues. Per una banda, els bastidors entre positiu i terra, i negatiu i terra per al generador fotovoltaic, contra sobreintensitats induïdes per descàrregues atmosfèriques. Per altra banda, un fusible amb funció de seccionar sempre que hi hagi una sobreintensitat.
- **Cables.** Com en tota instal·lació elèctrica, la manera de connectar els diferents elements que apareixen en ella es realitza mitjançant uns conductors elèctrics. Aquests conductors, venen determinats per una sèrie de característiques com poden ser la longitud, la conductivitat, i la secció o la intensitat que els travessa. Així, depenent d'aquestes característiques i la zona de la instal·lació, caldrà escollir un tipus de cable o altre [61].

En definitiva, la idea principal d'aquesta mesura és expandir la petita instal·lació de plaques solars ja realitzada per l'empresa l'any 2016, amb la intenció de complir amb els objectius establerts.

### 7.1.2. Implementació

El primer que cal tenir en compte per a la instal·lació de plaques fotovoltaïques és: conèixer el consum mensual de potència. Així, les dades proporcionades per part del Diskont per a l'any 2021, són les següents:

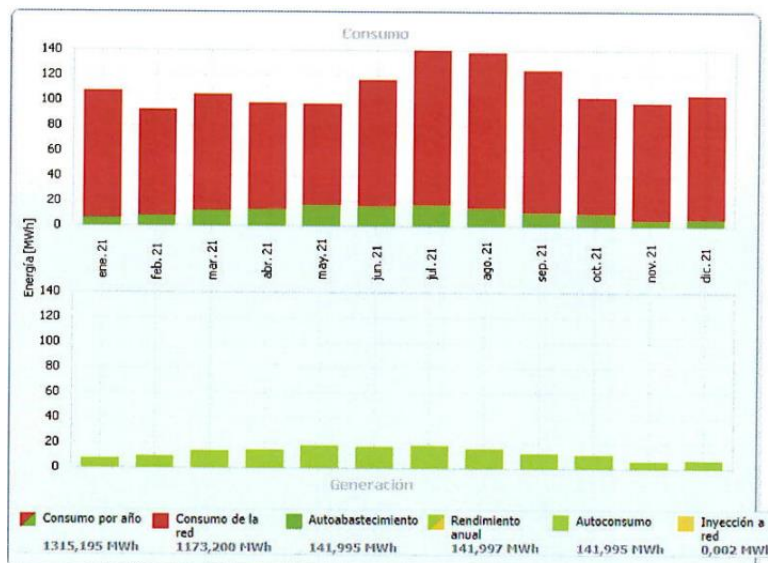


Figura 22, potencia consumida durant l'any 2021 per part del Diskont.

Un cop conegut el valor del consum mensual, caldrà saber quina radiació es té al lloc geogràfic on s'ubicarà la instal·lació. Per a obtenir aquesta radiació solar incident, s'utilitza l'eina informàtica PVGIS, plataforma a partir de la qual es poden obtenir les dades d'insolació de tota Europa i Àfrica, de forma fàcil i ràpida. Així, per a la ubicació del Diskont, la qual és 39°59'28.8" Nord, 3°50'17.1" Est, amb una elevació de 15 metres sobre el nivell del mar, s'obtenen els següents valors:

#### Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m	
January	96.6	114.8	9.7	E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].
February	100.7	120.0	11.8	H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
March	136.5	166.5	8.7	SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].
April	147.1	183.0	11.2	
May	160.3	203.5	10.7	
June	161.2	209.6	5.8	
July	168.5	221.5	6.1	
August	161.4	211.1	6.2	
September	135.9	174.6	5.5	
October	118.7	147.9	11.6	
November	92.3	112.1	10.6	
December	88.1	104.8	8.8	

Figura 23, radiació solar mensual que es té en la ubicació del Diskont.

Per a continuar els càlculs de la instal·lació, i saber quin tipus de captador solar s'ha d'escollir, caldrà conèixer quin és el mes més desfavorable. Si es pot garantir el correcte funcionament de la instal·lació durant el mes que pitjors condicions presenta, per a la resta de mesos, la fiabilitat d'aquesta serà encara major. Destacar que, el mes més desfavorable no ha de ser el mes que menys radiació solar presenti, ni tampoc el mes que tingui un consum major.

Així, per a poder calcular el coeficient més desfavorable, el primer que cal fer és convertir els consums de kWh/mes a Ah/mes. Per això, es fa servir la següent fórmula, amb la tensió de 48 V de la instal·lació, ja que la potència mensual requerida és major de 4.200 W, i el rendiment típic de l'inversor utilitzat per als càlculs del 90%:

$$\text{Consum mensual (Ah)} = \frac{\text{Consum mensual (kWh)} * 1000}{\text{Tensió instal·lació (V)} * \eta_{\text{inversor}}}$$

Finalment, queden calculats els coeficients més desfavorables aplicant la següent fórmula:

$$C_{md} = \frac{\text{Consum (Ah)}}{\text{Irradiació } \left(\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}\right)}$$

Mes	Consum (kWh)	Consum (Ah)	Radiació (kWh/m <sup>2</sup> )	Coef. Cmd.
Gener	110.000	2.546.296,3	114,80	22.180,28
Febrer	95.000	2.199.074,1	120,00	18.325,62
Març	105.000	2.430.555,6	166,50	14.597,93
Abril	100.000	2.314.814,8	183,00	12.649,26
Maig	100.000	2.314.814,8	203,50	11.375,01
Juny	120.000	2.777.777,8	209,60	13.252,76
Juliol	140.000	3.240.740,7	221,50	14.630,88
Agost	138.000	3.194.444,44	211,10	15.132,38
Setembre	130.000	3.009.259,3	174,60	17.235,16
Octubre	105.000	2.430.555,6	147,90	16.433,78
Novembre	100.000	2.314.814,8	112,10	20.649,55
<b>Desembre</b>	<b>105.000</b>	<b>2.430.555,6</b>	<b>104,80</b>	<b>23.192,32</b>

Taula 1, resum dels valors mensuals obtinguts per al càlcul del Cmd.

S'observa que el mes més desfavorable és el desembre. No obstant, el coeficient calculat no

és el definitiu ja que no totes les plaques són ideals i, per tant, no treballen de manera constant entre si a diverses temperatures i diversos climes. Així, s'ha d'aplicar un sobredimensionament que rectifiqui aquests errors al mes més crític. En aquest cas, s'aplica un sobredimensionament del 19% al coeficient obtingut al desembre:

$$C_s = C_{md} * 1,19$$

$$C_s = 23.192,32 * 1,19$$

$$C_s = 27.598,87$$

Un cop calculat aquest valor, el que caldria fer tot seguit seria determinar quines plaques s'instal·laran i quines característiques presentaran. Tot i això, en haver realitzat ja l'empresa una petita instal·lació, s'implementaran els mateixos mòduls, les **plaques REC 260Wp 60C Policristal·lins**, les característiques de les quals es poden trobar a l'annex [62].

Amb totes aquestes dades, es pot calcular el nombre de plaques que s'han d'instal·lar [63]. Aquest número, està compost pel nombre de plaques en sèrie que tindrà la instal·lació, el qual dependrà de la tensió de la instal·lació i de la tensió nominal de cada placa. Així, sabent que la tensió de la instal·lació és de 48 V i que la tensió nominal de la placa a instal·lar és de 24 V, es calcula que es requeriran dues plaques connectades en sèrie.

$$N_{ps} = \frac{V_{ins}}{V_{nominal}} = \frac{48}{24} = 2$$

Per altra banda, el nombre de línies en paral·lel a instal·lar dependrà del coeficient del mes més desfavorable i la intensitat de potència màxima de la placa:

$$N_{lp} = \frac{C_s}{I_{mp}} = \frac{27.598,87}{8,47} = 3.258,43$$

Amb el resultat obtingut, es realitza un arrodoniment a l'alça aconseguint un factor de sobredimensionament encara més gran del que ja es tenia, amb una conseqüent major fiabilitat:

$$N_{lp} = 3.260$$

D'aquesta manera, es determina que el nombre total de plaques a instal·lar és de 6.520:

$$N_{pt} = N_{ps} * N_{lp} = 2 * 3.260 = 6.520$$

Tot i això, s'ha de considerar que la instal·lació d'aquestes plaques es duria a terme al terrat. D'aquest, segons les dades proporcionades per l'empresa, es disposa d'una superfície útil de

1.714,87m<sup>2</sup>. Així, tenint en compte que cada una de les plaques escollides ocupa una superfície de 1,63m<sup>2</sup>, el nombre total de plaques possible a instal·lar és de 1.052, amb un conseqüent nombre de línies necessàries igual a 526, si es realitza el càlcul anterior de manera inversa ( $N_{pt} = 1.052$ ;  $N_{lp} = 526$ ).

El nombre de línies però, no és el definitiu. Amb la finalitat de reduir les pèrdues energètiques i els costos de la instal·lació, i com bé s'explicarà més endavant, per a aquesta instal·lació s'ha escollit un regulador "maximitzador" que permet treballar a tensions d'entrada de fins a 250 V. Així, per a assolir aquesta tensió es connectaran les següents plaques en sèrie:

$$\text{Nombre plaques en sèrie} = \frac{250 \text{ V}}{24 \text{ V}} = 10,41 \approx \mathbf{10 \text{ Plaques sèrie}}$$

En conseqüència, el nou nombre de línies en paral·lel de la instal·lació és:

$$N_{lp} = \frac{1.052 \text{ plaques}}{10 \text{ plaques sèrie}} = 105,2 \approx \mathbf{105 \text{ línies en paral·lel}}$$

En definitiva, ajustant, es tindran 105 línies de 10 plaques en sèrie, amb un total de **1.050 plaques solars**.

Amb tot això es calcula la potència de pic de les plaques fotovoltaïques de la següent manera:

$$\text{Potència màxima instal·lada en plaques} = 260 \text{ W} * 1.050 \text{ plaques} = \mathbf{273.000 \text{ W}}$$

El següent punt a tractar, és la tria de l'inversor. Per a poder fer això, caldrà tenir en compte la potència consumida. Així, per a poder subministrar la potència necessària de 273.000 W, s'instal·laran **11 inversors del tipus SMA Tripower 25 KW**, les característiques dels quals es poden trobar a l'annex [64].

En tercer lloc, cal escollir les bateries a utilitzar. Així, per a saber quines implementar, primer cal fixar quants dies d'autonomia suportaran sense la necessitat d'estar rebent càrrega. En estar a localitat de Ciutadella, es pot establir que no passaran més de cinc dies plovent, amb núvols o en condicions no òptimes per a l'emmagatzematge de llum solar. D'aquesta manera, es fixa les hores d'autonomia en 120. Tot seguit, s'ha de calcular la càrrega que podran subministrar. Per a fer això, i per tal de tornar a sobredimensionar la instal·lació, s'utilitza un dia del mes més desfavorable, considerant la màxima potència que es pot proporcionar amb el nombre de plaques calculat [65]:

$$C_{120} = \frac{N^{\circ} \text{Dies} * \frac{\text{Consum(Ah)}}{\text{Dies}} (\text{mes més desfavorable})}{\text{Profunditat de descàrrega}} = \frac{5 * \frac{392.025,10}{31}}{0,7} = 90.328,36 \text{ Ah}$$

A partir d'aquest valor, es veu que és necessària una capacitat molt elevada. Així, per a poder implementar el menor nombre de bateries possible, amb major capacitat i fiabilitat, s'opta per implementar el model de bateria “**RES 24 OPzS 2V 4620 Ah SUNLIGHT**”, la fitxa tècnica de la qual es troba a l'annex [66].

Del fabricant, es sap que la capacitat de la bateria per a 120 hores de descàrrega ( $C_{120}$ ) té un valor de 4.620 Ah, com el seu propi nom indica i, ja que es busquen 5 dies d'autonomia (120 hores), és aquest el valor que es farà servir per als càlculs. D'aquesta manera, el càlcul per a trobar el nombre de línies en paral·lel de bateries, es realitza de la següent manera:

$$\text{Línies de bateries} = \frac{\text{Capacitat total instal·lació (Ah)}}{\text{Capacitat bateria (Ah)}} = \frac{90.328,4 \text{ Ah}}{4.620 \text{ Ah}} = 19,55 \approx 20 \text{ línies}$$

A més a més, sabent que les connexions de les bateries es realitzaran en sèrie, connectant 24 elements de 2 V, per a arribar al total de 48 V de tensió de la instal·lació, el nombre total de bateries requerit seria:

$$20 \text{ línies} * 24 \text{ elements} = \mathbf{480 \text{ bateries}}$$

S'ha de recalcar que, amb aquesta quantitat de bateries quedaria cobert el mes més desfavorable per a la instal·lació, però durant la resta de l'any hi hauria molts excedents d'energia.

Finalment, s'ha d'escollir el regulador a implementar en funció de la intensitat que ha de suportar. Així:

$$I_{MR} = I_{MP} * N_{lp} = 8,47 \text{ A} * 105 \text{ línies} = \mathbf{889,35 \text{ A}}$$

On  $I_{MR}$  és la intensitat de potència màxima del regulador,  $I_{MP}$  és la intensitat de potència màxima de la placa, i  $N_{lp}$  és el nombre de línies en paral·lel.

Destacar que, aquest valor d'intensitat s'aconsegueix gràcies al regulador maximitzador, el qual ajuda a reduir significativament el nombre de línies en paral·lel. D'aquesta manera, es selecciona el “**Regulador MPPT 250V 85A LCD 12/24/48V**” ja que compta amb un ampli rang de tensions d'instal·lacions, deixant així un gran ventall de possibilitats a l'hora de seleccionar les bateries (part més costosa de la instal·lació, de manera que es cerca més llibertat quant al seu criteri de selecció). La fitxa tècnica d'aquest regulador es troba a l'annex [67].

El regulador seleccionat, treballa a un corrent màxim de 85 A de manera que, el càlcul pel nombre de línies que albergarà, és el següent:

$$\text{Línies per regulador} = \frac{\text{Corrent regulador (A)}}{\text{Corrent màxim placa (A)}} = \frac{85 \text{ A}}{8,47 \text{ A}} = 10,04 \approx 10 \text{ línies}$$

A partir d'aquest valor i el nombre de línies en paral·lel, es calcula el nombre de reguladors necessaris:

$$\frac{\text{Línies paral·lel}}{\text{Línies per regulador}} = \frac{105}{10} = 10,5 \approx \mathbf{10 \text{ reguladors}}$$

Per tant, per a equilibrar una mica el sistema, cada regulador tindria 11 línies en paral·lel de 10 plaques, resultant en un total de 110 plaques per regulador. Així, cada regulador té el mateix nombre de línies en paral·lel. En definitiva, s'instal·laran 10 reguladors, la qual cosa no suposarà cap problema ja que cadascun dels reguladors pot suportar una intensitat major a la que produïrien 10 línies.

Un cop determinats tots els elements de la instal·lació, cal desenvolupar el cost i temps que suposarà la implementació de tots aquests. Així, s'estima que el temps total de la instal·lació seria d'uns 6 mesos, mentre que el cost total seria de 718.606,28 €:

Element	Quantitat	P. Unitari	Import
Placa REC 260Wp 60C Policristal·lins	1.050	193,85	203.542,50
Inversor SMA Tripower 25 KW	11	5.075,58	55.831,38
Bateria RES 24 OPzS 2V 4620 Ah SUNLIGHT	480	904,31	434.068,80
Regulador MPPT 250V 85A LCD 12/24/48V	10	526,36	5.263,60
Cablejat, proteccions, monitorització instal·lació	1	3.900	3.900
Estructura fixació	1	6.000	6.000
Mà d'obra	1	10.000	10.000
		<b>Total (EUR)</b>	<b>718.606,28</b>

Figura 24, pressupost instal·lació plaques fotovoltaïques.

### 7.1.3. Riscs i obstacles

A l'hora d'analitzar els riscos que pot suposar la implementació d'aquesta mesura, s'hauria de mencionar:

- En primer lloc, l'efecte que tenen les condicions climàtiques en l'eficiència dels panells fotovoltaïcs. En altres paraules, quan està ennuvolat o fa massa calor, l'eficiència d'aquests disminueix significativament. Això, podria suposar un risc, però com es pot observar en els càlculs realitzats amb anterioritat, aquest factor negatiu s'ha tingut en compte a l'hora d'escollir tots els elements que conformarien la instal·lació, amb la qual cosa, aquest es converteix en un risc negligible.
- En segon lloc, el requisit d'espai. Com s'ha vist en els càlculs realitzats, l'empresa no disposa de l'espai necessari per a cobrir el 85% de la demanda elèctrica mitjançant



energia fotovoltaica, és a dir, l'objectiu establert, ja que la instal·lació de nombroses plaques requereix de grans superfícies, en les que hi accedeix la llum solar. Tot i això, l'espai disponible per a la instal·lació és suficient, amb la qual cosa aquest risc és minoritari.

- Finalment, destacar el gran cost que suposa la instal·lació d'aquesta mesura. Tot i això, com es menciona tot seguit, aquesta gran inversió inicial, pot ser un risc a curt termini, però a la llarga, tan sols aportaria beneficis per a l'empresa.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

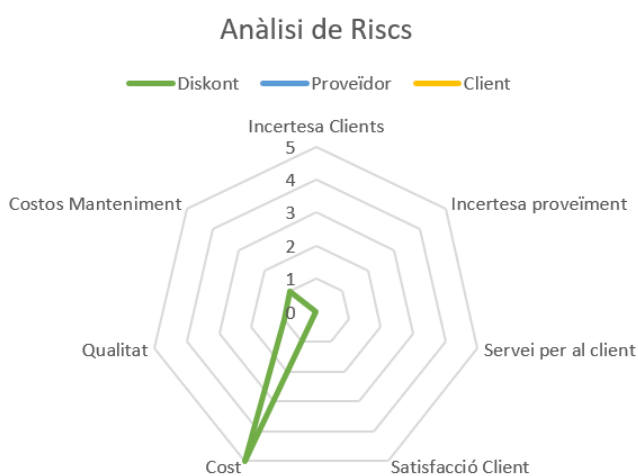


Figura 25, anàlisi dels riscos derivats de la instal·lació de plaques fotovoltaïques.

#### 7.1.4. Posició final del supermercat

Es calcula que, la implementació d'aquesta mesura comporta dos grans beneficis: la reducció del consum energètic, i en conseqüència, la reducció de les emissions de CO<sub>2</sub>. Analitzant les dades de la nova instal·lació, juntament amb la realitzada el 2016, es parteix del fet que l'energia generada per les plaques solars seria d'uns **336.000 kWh/any**. Així, utilitzant els factors de pas per al càlcul d'emissions evitades per una instal·lació d'autoconsum d'energia solar fotovoltaica, s'obtenen les tones equivalents de petroli (tep) no consumides i les tones de CO<sub>2</sub> que s'evitaria emetre. Aquest càlcul, es realitza de la següent manera:

$$tep = 336,0 \frac{MWh}{any} * 0,200 \frac{tep}{MWh} = 67,2 \text{ tones/any}$$

$$tCO_2 = 67,2 \text{ tep} * 4,05 \frac{tCO_2}{tep} = 272,16 \text{ tones/any}$$

En definitiva, s'obté que la reducció de tones equivalents de petroli seria de 67,2 tones per any i que s'evitaria l'emissió de **272,16 tones de CO2 per any**.

De manera paral·lela, per a l'empresa, la instal·lació d'aquestes plaques permetria estalviar en la factura de la llum, la qual cosa, durant els primers anys serviria per a recuperar la inversió inicial, però als següents ja aportaria beneficis. Això, es pot observar a partir del següent càlcul, en el qual s'utilitza el preu mitjà actual de l'energia a Espanya:

$$\text{Estalvi} = 336.000 \frac{\text{kWh}}{\text{any}} * 0,23279 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = \mathbf{78.217,44 \frac{\text{€}}{\text{any}}}$$

Aleshores, si la inversió inicial és de 718.606,28 €, el període de retorn seria d'uns 10 anys. Resumint, l'empresa es beneficiaria a llarg termini ja que la duració mitjana d'una instal·lació de plaques fotovoltaïques és d'uns 25 anys, i el seu manteniment escàs. D'aquesta manera, es podria considerar que a partir del desè any, el supermercat tindria uns beneficis d'uns 80.000 €/any gràcies a la implementació de la mesura.

## **7.2. Venta d'aliments secs tipus cereals, arròs, pasta, llegums, farina i sucre, a granel.**

### **7.2.1. Introducció**

L'objectiu principal d'aquesta mesura és reduir els envasos de plàstic utilitzats, així com el malbaratament d'aliments, oferint al client l'opció d'adquirir les quantitats necessàries. Això, es portaria a terme mitjançant la implementació d'una estació de recàrrega per a tots els productes secs com ara cereals, pasta, fruits secs, arròs i farina.

El principi de l'estació de recàrrega és que el client escolliria els seus propis productes secs i les quantitats que necessita específicament. Els posarien en una bossa de paper reciclat de la botiga o dins el seu propi envàs portat des de casa. Seguidament, pesarien els objectes en una bàscula, rebent automàticament una etiqueta de preu.

Els principi clau és, doncs, oferir al client una alternativa atractiva i més barata que li donés l'opció de comprar sense plàstic.

### **7.2.2. Implementació**

La implementació d'aquesta mesura es portaria a terme mitjançant l'empresa SIDAC IBERIA, una empresa barcelonina especialitzada en la fabricació i comercialització de prestatgeries metàl·liques comercials i industrials.

El primer que s'ha realitzat és un llistat de tots els aliments que convindria començar a vendre a granel. En aquest, s'inclouen un total de 52 productes, dividits en llegums, arrossos, cereals, farines, fruites deshidratades, fruits secs, pastes, sucres i llavors.

Així, a partir d'aquest llistat, i analitzant la oferta de prestatgeries que ofereix l'empresa, s'ha trobat que la millor solució seria implementar 2 prestatgeries H2175 P600 1280, mòdul 1A. En aquesta, es trobarien 8ud. de 19L del model BCTF6100 en el nivell superior, 12u. de 8L del model BCTF4107 al nivell intermedi i 6u. de 12L del model BCTF100 al nivell inferior, com és pot observar en la següent imatge.

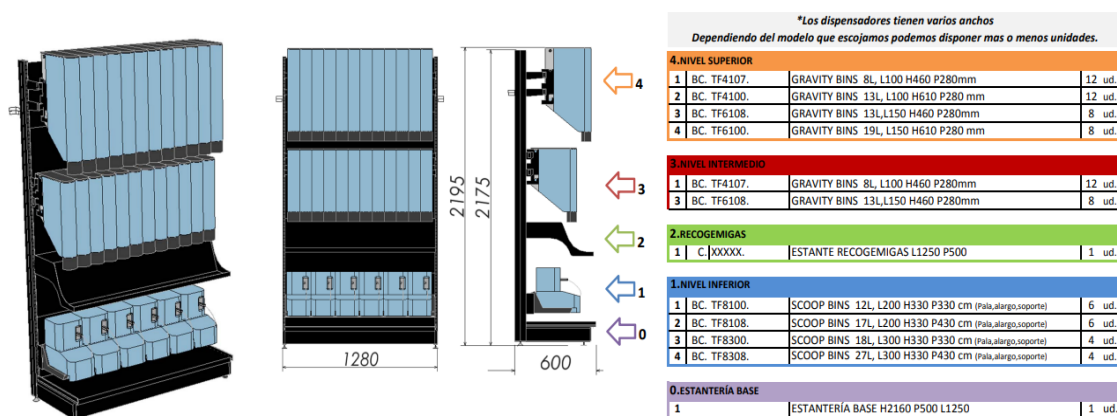


Figura 26, esquema de les prestatgeries H2175 P600 1280, mòdul 1A [68].

Aquest mòdul, està format per una estructura base metàl·lica d'alçada 2175 mm, profunditat 600 mm i longitud 1280 mm. L'estructura acull 1 nivell inferior de dispensadors de pala (SCOOP BINS) muntat sobre braços telescòpics que facilita la reposició del producte. A la zona superior, es disposen dos nivells de dispensadors de gravetat (GRAVITY BINS) de diferents alçades i disposats a diferent profunditat per a garantir un servei còmode. Sota els nivells superiors de gravetat, hi ha el prestatge especial que permet la recollida de molles.

Pel que fa a la distribució de productes, a partir de les mides de cada un dels aliments, la seva densitat i la seva demanda, s'ha establert a quin dels dispensadors s'hauria d'establir cada un d'ells. Així:

Producte	Dispensador	Producte	Dispensador	Producte	Dispensador
Maccarons	19L	Mongetes	8L	Sal	8L
Macarrons integr.	19L	Cigrons	8L	Llevat	8L
Rigatoni	19L	Pèsols	8L	Pa ratllat	8L
Tagliatelle	19L	Lienties	8L	Farina de blat	8L
Galets	19L	Lienties vermelles	8L	Ametlles	12L
Fideus	19L	Arròs inflat	8L	Anacards	12L
Farfalle	19L	Bolles de blat i mel	8L	Avellanes	12L
Espaguetis	19L	Flocs de civada	8L	Cachauets pelats	12L
Espaguetis integr.	19L	Corn flakes	8L	Cachauets amb pe	12L
Cuscus	19L	Muesli	8L	Kikos	12L
Bulgur	19L	Chips de plàtan	8L	Anous	12L
Arròs basmati	19L	Dàtils	8L	Anous de macadar	12L
Arròs bomba	19L	Figues deshidrat.	8L	Pinyons	12L
Arròs llarg	19L	Préssec deshidrat.	8L	Pipes de carabass	12L
Arròs rodó	19L	Panses	8L	Pipes de girasol	12L
Arròs integral	19L	Sucre moreno	8L	Festucs	12L
Blat	8L	Sucre blanc	8L		
Quinoa	8L	Cacau en pols	8L		

Taula 2, distribució de productes en els diferents dispensadors.

A l'hora d'analitzar el cost d'inversió que suposaria la implementació del projecte, s'han de considerar diversos factors.

Per una banda, el cost que tenen cada una de les estanteries. D'aquestes, es sap que les 8ud. de 19L del model BCTF6100 del nivell superior tenen un cost unitari de 122,39 €; les 12u. de 8L del model BCTF4107 del nivell intermedi tenen un cost unitari de 107,94 €, i les 6u. de 12L del model BCTF100 del nivell inferior tenen un cost unitari de 117,37 €. Així, el cost total de cada una de les estanteries es calcula que és de 2.978,62 €, i el preu total per a les dues és de 5.957,24 €.

Per altra banda, també s'han de considerar els costos d'instal·lació, d'aproximadament uns 500 €, en els quals s'inclouen el salari dels operaris, més altres despeses addicionals. Així mateix, en la inversió s'han de considerar les despeses de totes aquelles peces de recanvi que es podrien necessitar, d'aproximadament 1.500 €; el cost de les pales per a la recollida dels productes, d'uns 200 €, i el cost de les bossetes de paper, indispensables per a que els consumidors puguin emportar-se els productes a casa, les quals tindrien un cost d'aproximadament 140 € per a un total de 5.000 bossetes, tot i que aquest, s'ha de mencionar que seria mensual. D'aquesta manera, el pressupost necessari per a poder portar a terme la instal·lació es resumiria en:

<b>Anàlisi dels costos d'inversió</b>	
en (Euros)	<b>CAPEX</b>
<b>Cost material</b>	
Estacions de recàrrega	6.000,00
Peces de recanvi estacions	1.500,00
Pales	200,00
Bossetes de paper	140,00
<b>Cost instal·lació</b>	<b>500,00</b>
<b>Cost Total del Projecte</b>	<b>8.340,00</b>

*Figura 27, pressupost instal·lació de l'estació de recàrrega.*

Pel que fa al temps d'implementació, es calcula que les modificacions necessàries es poden implementar ràpidament. De fet, la instal·lació de les noves prestatgeries és podria realitzar en un total de 16 hores, durant les quals 2 operaris treballarien, i la introducció dels productes en tots els dispensadors es podria portar a terme en un parell d'hores. En definitiva, es calcula que la mesura en 2 dies, 3 com a màxim, podria estar implementada.

### **7.2.3. Riscs i obstacles**

La mesura, tot i ser molt fàcil d'implementar, comporta uns certs riscos, tot i que aquests, en comparació amb els beneficis, són minoritaris. Entre ells, es troben:

- Pèrdua de clients per les molèsties addicionals de portar el seu propi envàs, des de casa a la botiga.
- Proveïdors que no compleixin el nou sistema d'envasament: caldria nous envasos al llarg de la cadena de subministrament.
- Els clients no entenen el nou sistema i es senten frustrats.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

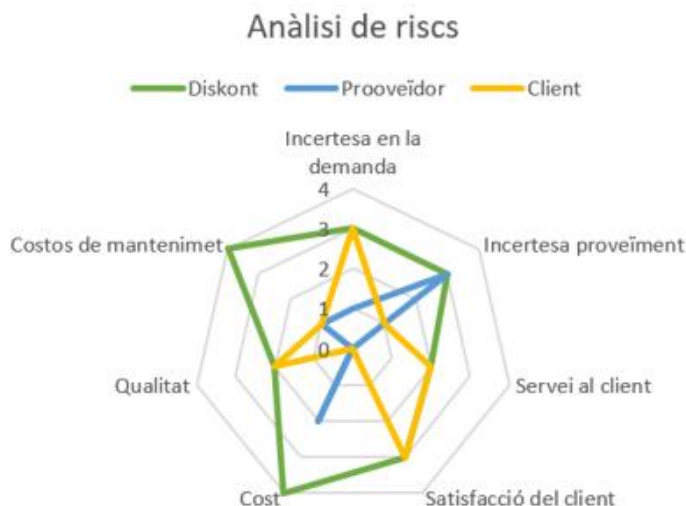


Figura 28, anàlisi de riscos derivats de la implementació de l'estació de recàrrega.

#### 7.2.4. Posició final del supermercat

En no tenir unes dades inicials de referència, ja que el supermercat en cap moment ha analitzat els seus residus plàstics, no es pot realitzar cap comparació. Tot i així, es calcula que amb la implementació d'aquesta mesura, es produiria una reducció de plàstics utilitzats d'un 40%. A més a més, a banda de l'impacte majoritari, la implementació de la mesura aportaria altres beneficis, entre els que s'inclouen [69]:

- La reducció del malbaratament alimentari. En poder portar els consumidors els seus propis envasos i escollir la quantitat de cada producte comprat, s'evitaria la compra en excés, i conseqüentment, el malbaratament d'aliments.
- El manteniment regulat de la demanda. En tenir controlats en tot moment els productes, ja que s'hauria de realitzar el reompliment de les prestatgeries, es tindria una imatge més àmplia del que volen els clients.
- La reducció dels embalatges, la qual cosa facilitaria el transport de mercaderies. Així, el Diskont optimitzaria la seva logística de transport, amb la conseqüent reducció de les emissions de CO<sub>2</sub>.
- La reducció de la quantitat d'energia necessària per a produir els envasos. Menys passos en la cadena de subministrament significa menys energia. A més a més, les estacions de recàrrega estalviarien molt temps als treballadors del Diskont, perquè omplir-les és molt més fàcil i ràpid que re-col·locar els productes envasats habituals.

## **7.3. Substitució de les bosses de plàstic en la secció de l·laminadures per bosses de cartró.**

### **7.3.1. Introducció**

L'objectiu principal d'aquesta mesura és reduir la quantitat de bossetes de plàstic utilitzades en la compra de l·laminadures. Això, es portaria a terme mitjançant la substitució de les actuals bossetes de plàstic que s'utilitzen per a les compres en aquesta secció, per bossetes de paper, de la mateixa manera que ja s'ha realitzat en la secció de fruiteria.

El principi d'implementació d'aquesta mesura és la facilitat amb la que es pot portar a terme. En altres paraules, a diferència de la mesura explicada en el punt anterior, en la qual s'havia de realitzar una inversió considerable i dedicar un cert temps per a la instal·lació, aquesta tan sols comportaria un petit canvi, per la qual cosa és una anomenada "quick win".

### **7.3.2. Implementació**

La substitució de les bosses de plàstic per unes de paper, es calcula que tindria un cost anual de 720 €. Aquesta estimació, es realitza mitjançant les dades proporcionades pel propi Diskont. Sabent que, en un més la quantitat de bossetes utilitzades en la secció de l·laminadures és de 3.000 unitats, i que la diferència de preus entre les bosses de plàstic i les de cartró és de 0,02 € (0,06 €/unitat les bosses de plàstic i 0,08 €/unitat les bosses de cartró), el preu de compra per a l'empresa augmentaria en 60 € mensuals. D'aquesta manera, el cost total seria el mencionat anteriorment: 720 € anuals. Si es compara aquest amb la despesa total que té el Diskont en la compra de bosses de plàstic, la qual va ser de 39.537,05 € per a l'any 2021, s'observa que la inversió seria mínima i no afectaria de cap de les maneres en els beneficis de l'empresa. Mencionar també que, això es complementaria amb el nul temps que s'hauria d'invertir per a realitzar aquesta modificació.

### **7.3.3. Riscs i obstacles**

A l'hora d'analitzar els riscos que pot suposar la implementació d'aquesta idea, s'observa que són mínims. Tan sols hi hauria un petit cost extra per a l'empresa, el qual podria afectar indirectament al client. Per altra banda, alguns clients podrien estar descontents per haver d'utilitzar bossetes de paper en la compra dels productes, però al final, de la mateixa manera que ja ho han fet per a la compra de les fruites, s'acabarien acostumant a la utilització d'aquest tipus d'embalatges.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

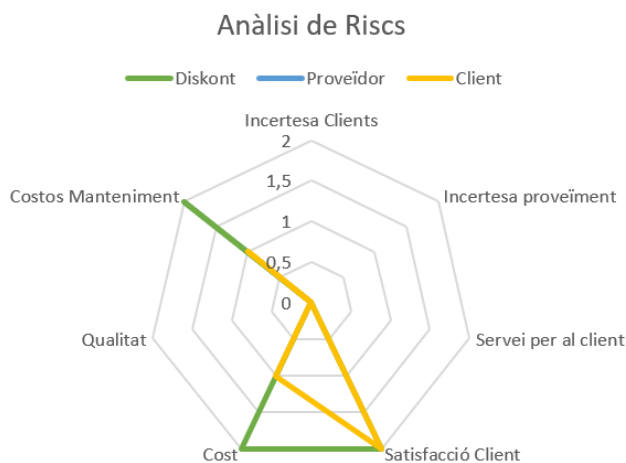


Figura 29, anàlisi de riscos derivats de la substitució de les bossetes de plàstic en la secció de laminadures.

#### 7.3.4. Posició final del supermercat

Amb la implementació d'aquesta mesura, com bé s'ha dit, anualment seria substituïda la venda d'unes 36.000 bossetes de plàstic per les de paper. Així, calculant que cada una d'aquestes bossetes té unes dimensions de 10x15x1 cm, i per tant un volum de 150 cm<sup>3</sup>, s'obté que la quantitat reduïda anualment de material és de 5.400.000 cm<sup>3</sup>. Si aquest volum es multiplica per la densitat d'aquest material, la qual és de 0,940 g/cm<sup>3</sup>, es troba que es salven uns 5.076 kg de plàstic anuals.

En definitiva, tot i ser una mesura senzilla, amb un petit impacte, ajudaria al supermercat a millorar la seva posició respecte a la seva transformació cap a la sostenibilitat.

### 7.4. Implementació d'un depòsit per a recollir les càpsules de cafè.

#### 7.4.1. Introducció i implementació

Tot i la creixent demanda de les càpsules de cafè, pocs estudis analitzen el seu impacte en el medi ambient, segons una revisió publicada a la revista *Packaging Technology & Science*.

La petjada ambiental varia depenent del tipus de beina i de si es rebutja o no de manera adequada. La investigació publicada a *Scientific Reports*, indica que el fet que siguin



reciclables no impedeix que la majoria acabin en abocadors i no es reciclin. Algunes de les xifres que generen són alarmants: fins i tot tenint en compte exclusivament les càpsules tirades a abocadors l'any 2014, aquestes podrien capgirar la Terra més de 12 vegades, segons els autors. Aquests, també afirmen que "Si no es tenen centres de recollida, específicament per a les càpsules reciclades, normalment acaben als abocadors i solen romandre-hi entre 500 i 1.000 anys, depenent del material del que estiguin fetes" [70].

Actualment, aquest tipus de producte no és fàcil de gestionar, ja que al carrer no existeix un contenidor específic per a les càpsules; de fet, aquestes s'han de dipositar a la deixalleria o ecoparc de cada municipi. Així doncs, l'objectiu principal d'aquesta mesura és la implementació en el supermercat d'un dipòsit, molt semblant al de la imatge, per a la seva recollida, on els clients poguessin retornar totes les càpsules de cafè utilitzades, per al seu posterior reciclatge [71].

El principi d'implementació d'aquesta mesura és la facilitat amb la que es pot portar a terme. En altres paraules, a l'igual que la mesura explicada en el punt anterior, la implementació d'aquesta tan sols comportaria portar a terme una petita inversió, que es calcula que seria d'uns 300 € (la qual correspondria a la compra d'aquest dipòsit, i el transport de les càpsules al lloc corresponent per al seu reciclatge) i dedicar un temps gairebé nul, per la qual cosa és una anomenada "quick win".

#### **7.4.2. Riscs i obstacles**

A l'hora d'analitzar els riscos que pot suposar la implementació d'aquesta idea, s'observa que són mínims. Tan sols hi hauria un petit cost extra per a l'empresa, degut a la compra del dipòsit i el transport de les càpsules. Per altra banda, hi hauria un petit risc que els clients no s'assabentessin de la mesura implementada; no obstant, aquesta incertesa ràpidament seria solucionada mitjançant la promoció de la implementació d'aquest nou dipòsit.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

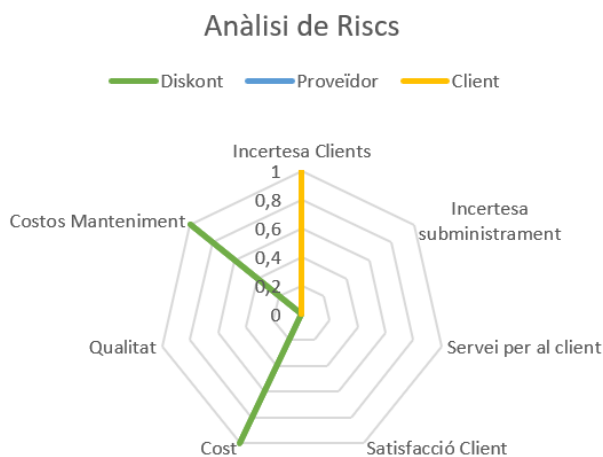


Figura 30, anàlisi de riscos derivats de la implementació del depòsit per a la recollida de càpsules de cafè.

### 7.4.3. Posició final del supermercat

Amb la implementació d'aquesta mesura, anualment es podrien arribar a recuperar al voltant de 282.000 càpsules de cafè. Així, calculant que cada una d'aquestes càpsules té, de mitjana, un volum de 23 cm<sup>3</sup>, s'obté que la quantitat reduïda anualment de material és de 6.486.000 cm<sup>3</sup>. Si aquest volum es multiplica per la densitat d'aquest material, la qual és de 0,940 g/cm<sup>3</sup>, es troba que es salven uns 6.000 kg de plàstic anuals.

En definitiva, tot i ser una mesura senzilla, amb un petit impacte, ajudaria al supermercat a millorar la seva posició respecte a la seva transformació cap a la sostenibilitat.

## 7.5. Aplicació de descomptes a l'alimentació quan la seva data de retirada de la venda sigui pròxima

### 7.5.1. Introducció

La data de caducitat és, probablement, un dels factors més importants en el malbaratament d'aliments, de manera que això és el que s'ha d'abordar. De fet, aquest problema no és per culpa del consumidor, ja que és cert que és intel·ligent realitzar una compra de productes amb una data de caducitat llunyana, amb la qual cosa aquests duraran molt més temps. És per això que, d'alguna manera s'ha d'intentar fer que sigui fàcil i atractiu comprar aquests articles

una mica més antics [72].

L'objectiu principal d'aquesta mesura és, doncs, promoure la compra de productes amb una data de caducitat pròxima mitjançant una reducció del seu preu, evitant així el seu malbaratament, ja que per llei, els supermercats no poden vendre cap producte que ja hagi caducat [73].

### **7.5.2. Implementació**

La mesura consistiria en reduir el preu dels productes de la següent manera:

Per una banda, s'aplicaria un descompte del 50% a tots aquells productes, la data de caducitat dels quals fos el dia següent. Entre aquests, s'inclouen la carn, la fruita i verdura, els productes de pastisseria i de la fleca, i els lactis.

Per altra banda, també es reduiria el preu dels productes, la data d'expiració dels quals es complís en un termini màxim de 15 dies. Entre aquests, es poden incloure les patates fregides, el cafè, les amanides, la brioixeria i el pa de motlle, entre d'altres. No obstant, en no ser la data de caducitat tan propera, el descompte que s'aplicaria en aquests casos seria d'un 20%.

Finalment, també es podrien aplicar descomptes en productes, la caducitat dels quals està més lluny, però no solen vendre's molt o tenen algun defecte en el seu "packaging", així com serien els iogurts aparellats o articles amb l'embolcall trencat. En aquests, el descompte aplicat, també seria d'un 20%.

Així, l'únic que hauria de realitzar la empresa per a poder portar a terme aquesta mesura, seria tenir un control acurat de la data de caducitat de tots els seus productes. D'aquesta manera, és pot considerar que tant el cost d'implementació, com el temps d'implementació són nuls.

### **7.5.3. Riscs i obstacles**

A l'hora d'analitzar els riscos que pot suposar la implementació d'aquesta idea, s'observa que són mínims. De fet, tan sols podria sorgir un petit impacte negatiu per a l'empresa pel que fa al cost, degut a que l'aplicació de descomptes en el preu dels productes fa que no s'obtingui el 100% del benefici d'aquests. No obstant això, com bé s'explica en el següent punt, aquestes pèrdues són fictícies.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

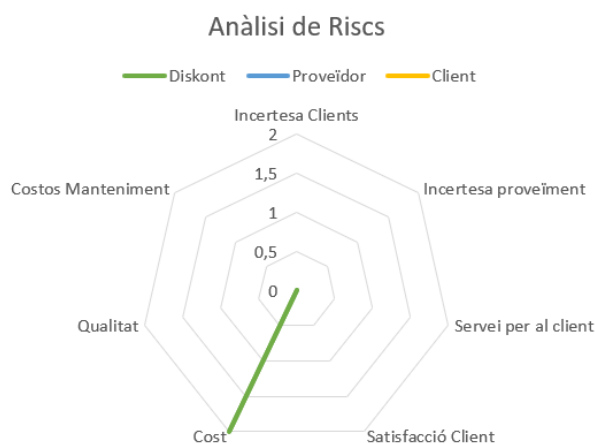


Figura 31, anàlisi de riscos derivats de l'aplicació de descomptes a l'alimentació amb una data de retirada de la venda pròxima.

#### 7.5.4. Posició final del supermercat

En no tenir unes dades inicials de referència, ja que el supermercat en cap moment ha analitzat el seu malbaratament alimentari, no es pot realitzar cap comparació. Tot i així, analitzant l'impacte que ha tingut la implementació d'aquesta mesura en altres establiments comercials d'alimentació, es calcula que amb la seva implementació en el Diskont, es produiria una reducció en el desaprofitament d'aliments d'entre un 60% i un 70%. A més a més, a banda de l'impacte majoritari, la implementació de la mesura aportaria altres beneficis, entre els que s'inclouen:

- Un petit increment en els beneficis per part de l'empresa. En altres paraules, a diferència del risc que podria semblar tenir en un primer moment la disminució del preu dels productes, el que realment comportaria la implementació d'aquesta mesura seria un increment en els ingressos ja que, si aquests productes no fossin rebaixats, molt probablement acabarien en les deixalleries. Conseqüentment, el benefici aportat per aquests seria nul, en canvi, si es venguessin a un preu rebaixat, aportarien un benefici extra per al Diskont.
- L'estalvi per als clients en la realització de la compra. És a dir, per a totes aquelles persones que els hi és indiferent comprar productes pròxims a la data de caducitat i prefereixen estalviar en la compra, disposarien d'aquesta opció. Conseqüentment, la imatge del Diskont també milloraria.

## **7.6. Reaprofitament dels aliments mitjançant l'aplicació *Too Good To Go***

### **7.6.1. Introducció**

Too Good To Go és un moviment que va néixer a Dinamarca l'any 2016 amb un objectiu: combatre el malbaratament d'aliments. L'aplicació, la qual té el mateix nom, permet que establiments com supermercats, restaurants, fleques, botigues de menjar preparat, hotels, fruïteries, i molts altres, puguin reduir el seu excés de menjar diari, venent-lo a un preu més reduït a través de l'aplicació.

Des que el 2016 es posés en marxa el moviment, Too Good To Go ja està present a 9 països, formant una comunitat de més de 8 milions d'usuaris i 17.000 establiments compromesos amb la causa, amb els quals ja s'han salvat més de 10 milions de packs de menjar, cosa que es tradueix en més de 21.600 tones de CO2.

Així, l'objectiu principal d'aquesta mesura és que el Diskont comenci a formar part d'aquesta comunitat. És a dir, que entri com a negoci a l'aplicació per a que cap aliment que estigui en perfecte estat i sigui apte per al consum acabi a les escombraries.

### **7.6.2. Implementació i funcionament**

La implementació d'aquesta mesura és molt senzilla. L'empresa tan sols hauria d'omplir un formulari conforme vol començar a realitzar la venda de productes a través de l'aplicació. Aquesta, ràpidament (el mateix dia en què es realitzés la sol·licitud, si es complissin totes les condicions) permetria la seva entrada com a proveïdor dels anomenats "pack sorpresa". L'únic que caldria realitzar per part de l'empresa, en quant al tema econòmic, seria abonar una quota anual de 39 €, la qual està destinada al manteniment de la plataforma.

De manera paral·lela, un cop el Diskont comencés a funcionar com a negoci de l'aplicació, el procés a seguir per al correcte funcionament d'aquesta mesura seria el descrit. En primer lloc, el Diskont publicaria el seu excedent de menjar diari a l'aplicació com a "pack sorpresa", ja que no es sap exactament quins seran els aliments que sobraran al final del dia, ni en quines quantitats. En segon lloc, els usuaris navegarien a través de l'aplicació, des d'on realitzarien la compra d'un d'aquests "packs". En tercer lloc, l'empresa hauria de controlar al final del dia quins són tots aquells productes que ja no pot mantenir més a la venda; sigui bé perquè aquests caduquen aquell mateix dia, o bé perquè presenten algun defecte que no permeti la seva venda, i realitzar els "packs" corresponents. Finalment, els clients recollirien el paquet sorpresa al supermercat, a l'hora que aquest indiqués [74].

### 7.6.3. Riscs i obstacles

A l'hora d'analitzar els riscos que pot suposar la implementació d'aquesta idea, s'observa que són mínims. De fet, tot i semblar que hi podria haver un cert risc de canibalització, és a dir, que es podria produir una reducció en les ventes degut a la implementació de la nova mesura, això no ocorrerà ja que els paquets que rebran els clients, en ser sorpresa i incloure pocs productes, els obligarà a continuar realitzant gran part de les seves compres habituals. Així, dir que tan sols hi hauria un petit risc en els primers dies de la implementació de la mesura, durant els quals els clients podrien estar una mica confosos amb el funcionament de l'aplicació, i l'empresa podria presentar algunes dificultats en la venda i preparació dels paquets.

Així, si es realitza un anàlisi de riscos segons com afecta cada factor als diferents grups implicats, quedaria de la següent manera, considerant una escala del 0 (cap mena de risc), al 5 (risc una mica elevat):

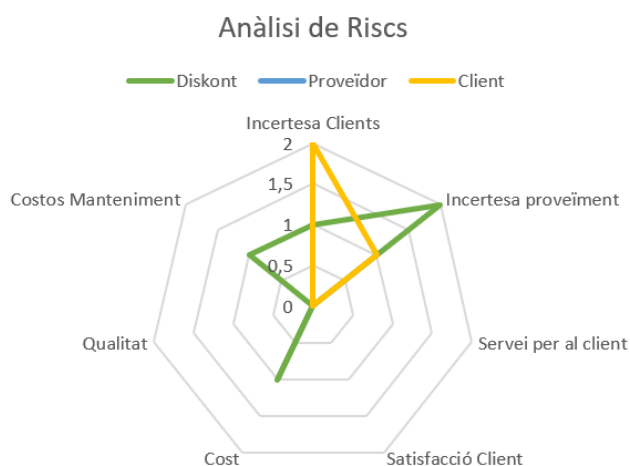


Figura 32, anàlisi de riscos derivats del reaprofitament d'aliments mitjançant l'aplicació Too Good To Go.

### 7.6.4. Posició final del supermercat

En no tenir unes dades inicials de referència, ja que el supermercat en cap moment ha analitzat el seu malbaratament alimentari, no es pot realitzar cap comparació. Tot i així, analitzant l'impacte que ha tingut la implementació d'aquesta mesura en altres establiments comercials d'alimentació, es calcula que amb la seva implementació en el Diskont, es produiria una reducció en el desaprofitament d'aliments d'un 90% [75]. A més a més, a banda de l'impacte majoritari, la implementació de la mesura aportaria altres beneficis, molt semblants als que aporta la implementació de la idea 7.4, entre els que s'inclouen:

- Un petit increment en els beneficis per part de l'empresa. En altres paraules, amb la

implementació d'aquesta mesura, s'obtidrien beneficis d'uns productes que si no fossin venuts a través de l'aplicació, molt probablement acabarien en les deixalleries. Tot i que, per cada venda realitzada a través de l'aplicació, Too Good To Go descompta 1,09€, en ser el preu mitjà de venda d'aquests "packs" d'entre 2 € i 5 €, el marge d'ingressos continua existint [76].

- L'estalvi per als clients en la compra de certs productes. Tot i que la compra es realitzi a cegues, els clients podrien emportar-se per a un preu molt reduït una quantitat de productes significativa. És a dir, per a totes aquelles persones que els hi és indiferent comprar productes pròxims a la data de caducitat, o que presenten un mínim defecte, aquesta mesura és ideal per a estalviar en la compra d'aliments.

## 8. Conclusions

Amb la realització del treball, s'ha pogut comprovar que, tot i semblar que són moltes les mesures que una empresa podria portar a terme per a la seva transformació cap a la sostenibilitat, això no és totalment verídric. La gran majoria d'aquestes mesures, és millor no implementar-les ja que, a curt o llarg termini, poden arribar a suposar importants problemes a nivell econòmic per a l'empresa. En altres paraules, poden requerir d'un cost o temps d'implementació massa elevat; o precisar d'una instal·lació massa complexa, per la qual l'empresa no disposa dels medis necessaris.

En definitiva, són totes les mesures mencionades i desenvolupades, les que convindria implementar ja que, en base a l'anàlisi realitzat, es pot comprovar que el seu desenvolupament comporta més beneficis que inconvenients.

En primer lloc, per a la reducció del consum energètic i, paral·lelament, les emissions de CO<sub>2</sub>, la millor de les opcions seria la implementació d'una instal·lació fotovoltaica. Tot i això, degut a la superfície útil de la qual disposa l'empresa, amb aquesta tan sols es podria arribar a cobrir un 50% de l'objectiu establert de cara al 2025 pel que fa a la cobertura de la demanda elèctrica mitjançant energies renovables, i un 33,3% de cara al 2030. Així mateix, també comportaria l'acompliment del segon objectiu en un 50% ja que es reduirien les emissions de CO<sub>2</sub> en 272 tones de CO<sub>2</sub> per any, quan l'objectiu establert de cara al 2030 era de reduir aquest consum a 478 tones de CO<sub>2</sub> per any. Resumint, si l'empresa no és capaç d'adquirir d'alguna manera una superfície útil major per a la instal·lació dels panells fotovoltaics, seria necessària la implementació d'alguna altra font d'energia renovable, com podria ser l'energia fotovoltaica, a partir de la qual es podrien arribar a aconseguir els objectius establerts.

En segon lloc, per a la reducció del consum de plàstics, són tres les mesures que el supermercat podria portar a terme de manera complementària. Per una banda, seria de gran utilitat implementar les anomenades "quick win" (la substitució les bosses de plàstic de la secció de laminadures i la implementació d'un dipòsit per a la recollida de càpsules de cafè) ja que requereixen d'una inversió inicial i un temps d'implementació gairebé nuls i, cada una d'aquestes mesures, permetria salvar uns 6.000 kg de plàstics per any. Per altra banda, la implementació de la venda de productes a granel, és la mesura que convindria portar a terme per a reduir en grans quantitats el nombre de plàstics utilitzats. En altres paraules, aquesta mesura, tot i tenir un cost inicial d'implementació de 8.340 €, permetria reduir el consum en un 40%, amb la qual cosa, l'objectiu establert de reduir el consum de plàstics en un 20% de cara al 2025, seria aconseguit i superat amb diferència.

En tercer i últim lloc, per a la reducció del malbaratament alimentari, són dues les mesures que el supermercat podria portar a terme de manera complementària. Per una banda,



l'aplicació de descomptes en productes amb una data de retirada de la venda pròxima, ajudaria a reduir entre un 60% i 70% aquest malbaratament, amb un cost d'inversió gairebé nul. Per altra banda, el reaprofitament d'aliments mitjançant l'aplicació Too Good To Go, amb un cost anual de 39 €, ajudaria a reduir el malbaratament en un 90%. Així, independentment de quina fos la mesura que el supermercat portés a terme, s'aconseguiria complir amb els objectius establerts de reduir el malbaratament alimentari en un 20% de cara al 2025, i en un 50% de cara al 2030.

En conclusió, i tal com es pot observar en les dues figures adjuntes, la implementació per part dels Diskont de totes aquestes mesures tindria un cost total de 728.005,28 €. A banda d'això, es produiria una reducció anual del 40% dels residus plàstics, del 90% en el desaprofitament d'aliments, del 29% en les emissions de CO2 i es cobriria un 27% de la demanda elèctrica mitjançant energies renovables.

<b>Pressupost final</b>	
<b>Mesura</b>	<b>Cost Implementació (€)</b>
Instal·lació plaques fotovoltaïques per a autoconsum.	718.606,28
Venta d'aliments secs a granel.	8.340,00
Substitució bosses de plàstic en la secció de l'aminadures.	720
Implementació d'un depòsit per a la recollida de càpsules de cafè.	300
Aplicació descomptes en alimentació amb una data de retirada de la venda pròxima.	0
Reaprofitament dels aliments mitjançant l'aplicació Too Good To Go.	39
<b>Inversió Total:</b>	<b>728.005,28</b>

Figura 33, pressupost final del projecte.

<b>Mesura</b>	<b>Cost Implementació (€)</b>	<b>Temps Implementació</b>	<b>Impacte ambiental</b>	<b>Impacte econòmic</b>
<b>Instal·lació plaques fotovoltaïques per a autoconsum</b>	718.606,28	2/3 mesos	Cobertura del 27% de la demanda elèctrica (336.000 kWh/any) mitjançant renovables.  Reducció del 29% en les emissions de CO2 (272 tones/any).	Estalvi de 78.217,44 €/any, a partir del desè any de la implementació.
<b>Venta d'aliments secs a granel</b>	8.340,00	2/3 dies	Reducció anual d'un 40% dels residus plàstics.	-
<b>Substitució bosses de plàstic en la secció de llaminadures</b>	720,00	Gairebé nul	S'evita l'ús de 5.076 kg de plàstics anualment.	Despesa extra anual de 720 €.
<b>Implementació d'un depòsit per a la recollida de càpsules de cafè</b>	300,00	Gairebé nul	S'evita l'ús de 6.000 kg de plàstics anualment.	-
<b>Aplicació descomptes en alimentació amb una data de retirada de la venda pròxima</b>	0,00	Gairebé nul	Reducció en el desaprofitament d'aliments d'entre un 60% i un 70%.	Petit increment en els beneficis per part de l'empresa.
<b>Reaprofitament dels aliments mitjançant l'aplicació Too Good To Go</b>	39,00	1 dia	Reducció en el desaprofitament d'aliments d'un 90%	Petit increment en els beneficis per part de l'empresa.

Taula 3, resum final de l'impacte de totes les mesures.

## 9. Estudi econòmic

En aquest apartat, es desenvolupa un estudi del cost que ha suposat la planificació del projecte a nivell de recursos utilitzats per part de l'estudiant. Així, dir que l'estudi s'ha dividit en dos blocs de costos: el cost de l'equipament i el cost de treball.

Pel que fa al cost de l'equipament, en ser un estudi, tan sols es tenen en compte les despeses associades a l'ús de l'ordinador. Així, considerant que l'ordinador està valorat en 900 €, i té una vida útil d'uns 5 anys, s'ha calculat el cost d'amortització associat al seu ús durant les 19 setmanes dedicades al projecte, és a dir, unes 300 hores. En definitiva, el cost que sorgeix degut a l'ús del dispositiu és de 6,16 €.

Pel que fa al cost de treball, aquest correspon a les hores que l'autor del treball ha dedicat a la realització de totes les tasques. Així, per tal de quantificar aquestes hores, s'ha cercat l'equivalència entre les hores de treball que impliquen els crèdits ECTS del Treball de Fi de Grau. D'aquesta manera, considerant que el Treball de Fi de Grau és de 12 crèdits ECTS i que 1 crèdit ECTS equival a 25 hores de feina, el nombre d'hores dedicades al projecte és de 300 hores. A més a més, si es fixa un sou de 8 €/h, ja que segons la normativa de la UPC és el sou mínim per a un estudiant, s'obté que el cost de treball és de 2.400 €.

En conclusió, el cost total de la realització del projecte ha estat de 2.406,16 €.

## 10. Impacte ambiental

L'impacte ambiental que ha generat la realització d'aquest treball ha sigut mínim ja que tota la feina s'ha dut a terme mitjançant l'ordinador, amb la qual cosa no s'han generat cap mena de residus. A banda d'això, tot i que s'hauria de tenir en compte el consum energètic que ha suposat l'ús de l'ordinador i la connexió a internet proporcionada per la xarxa sense fil, aquesta despesa energètica es considera menyspreable, amb la qual cosa es pot afirmar que el projecte s'ha realitzat respectant el medi ambient.

## 11. Agraïments

M'agradaria expressar en aquestes línies el meu agraïment més profund i sincer a totes aquestes persones que pel seu temps i predisposició han suposat una gran ajuda en la realització d'aquest projecte. En especial, a Lluís Moll, per haver-me ofert tota l'ajuda possible, proveint-me les dades i informació necessària de l'empresa Diskont, sense posar-me cap inconvenient.

Donar les gràcies també al meu tutor, Carles Martínez-Mari Agell, per haver-me brindat l'oportunitat de realitzar aquest treball, assessorant-me i guiant-me.

Per últim, agrair a la meva família, per la seva ajuda i suport constant. En especial, a la meva mare i el meu pare per haver confiat en mi en tot moment, sent un model a seguir de fortalesa, perseverança i il·lusió.

## 12. Bibliografía

- [1] Garrett, C. (25 / 03 / 2022). *Desarrollo sostenible: definición, objetivos y ejemplos*. Consultat el 6 / 04 / 2022, a <https://climate.selectra.com/es/que-es/desarrollo-sostenible>
- [2] Acciona. (12 / 10 / 2021). *¿Qué es el desarrollo sostenible?* Consultat el 06 / 04 / 2022, a [https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?_adin=02021864894)
- [3] IAT. (07 / 01 / 2021). *SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: DEFINICIÓN Y ASPECTOS FUNDAMENTALES*. Consultat el 06 / 04 / 2022, a <https://iat.es/tecnologias/sostenibilidad-desarrollo-sostenible/ambiental/>
- [4] Sustentabilidad, R. S. (Ed.). (20 / 03 / 2021). *Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos*. Consultat el 06 / 04 / 2021, a <https://responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion-concepto-tipos-y-ejemplos/>
- [5] Consciente, C. (25 / 02 / 2021). *Sostenibilidad social: definición, implicaciones y beneficios*. Consultat el 06 / 04 / 2022, a <https://capitalismoconsciente.es/blog/sostenibilidad-social-definicion-implicaciones-y-beneficios/>
- [6] FutureLearn. (10 / 09 / 2022). *What is corporate sustainability and why is it important?* Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://www.futurelearn.com/info/blog/what-is-corporate-sustainability>
- [7] Polyexcel. (30 / 11 / 2021). *¿Qué es la sostenibilidad corporativa?* Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://polyexcel.com.br/es/esp-industria/sostenibilidad-corporativa-entienda-que-es-y-cual-es-la-importancia-de-esta-responsabilidad/>
- [8] Sostenibles, M. (01 / 12 / 2020). *Motivos para cambiar hacia la Sostenibilidad Empresarial*. Consultat el 07 / 04 / 2022, a <http://www.massostenibles.com/decidir-el-cambio-hacia-la-sostenibilidad-empresarial>
- [9] Joseph, C. (12 / 02 / 2019). *The Disadvantages of Going Green for a Corporation*. Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://smallbusiness.chron.com/disadvantages-going-green-corporation-3318.html>
- [10] Laughland, P., & Bansal, T. (21 / 02 / 2015). *THE TOP TEN REASONS WHY BUSINESSES AREN'T MORE SUSTAINABLE*. Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://iveybusinessjournal.com/publication/the-top-ten-reasons-why-businesses-arent-more-sustainable/#:~:text=Consumers%20do%20not%20consistently%20factor,neatly%20>

[into%20the%20business%20case.&text=There%20is%20no%20common%20set%20of%20rules%20for%20sou](#)

- [11] Pereny, S. L. (22 / 09 / 2021). *Sostenibilidad corporativa: más que un concepto, un enfoque de negocios*. Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/sostenibilidad-corporativa-mas-que-un-concepto-un-enfoque-de-negocios#:~:text=La%20sostenibilidad%20corporativa%20puede%20resumirse,u%20obstruir%20sus%20objetivos%20organizacionales>
- [12] Lazovska, D. (15 / 10 / 2019). *¿Por qué las empresas fallan en ser verdaderamente sostenibles?* Consultat el 07 / 04 / 2022, a <https://www.expoknews.com/por-que-las-empresas-fallan-en-ser-verdaderamente-sostenibles/>
- [13] Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennet, E., . . . Sörlin, S. (15 / 01 / 2015). *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1259855>
- [14] Commission, E. (07 / 11 / 2019). *WHAT'S CAUSING CLIMATE CHANGE?* Consultat el 19 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes\\_en](https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_en)
- [15] Commission, E. (08 / 10 / 2021). *Causes of climate change*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change\\_en](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_en)
- [16] Agency, U. S. (25 / 02 / 2022). *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data#:~:text=Global%20carbon%20emissions%20from%20fossil,increase%20from%201970%20to%202011>
- [17] Commission, E. (13 / 11 / 2021). *Kyoto 1st commitment period (2008–12)*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/kyoto-1st-commitment-period-2008-12\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/kyoto-1st-commitment-period-2008-12_en)
- [18] Comission, E. (27 / 11 / 2021). *Kyoto 2nd commitment period (2013–20)*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/kyoto-2nd-commitment-period-2013-20\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/kyoto-2nd-commitment-period-2013-20_en)
- [19] Commission, E. (07 / 10 / 2021). *European Green Deal*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal_en)
- [20] IEA. (04 / 12 / 2019). *Climate change. Energy sector is central to efforts to combat climate change*. Consultat el 19 / 04 / 2022, a <https://www.iea.org/topics/climate-change>

- [21] Comission, E. (18 / 01 / 2022). *Emissions monitoring & reporting*. Consultat el 21 / 04 / 2022, a [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/emissions-monitoring-reporting\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/progress-made-cutting-emissions/emissions-monitoring-reporting_en)
- [22] El-Hachem Debek, A., & Rabal Muñoz, I. (15 / 02 / 2022). *Huella de Carbono en España: análisis y retos*. Consultat el 21 / 04 / 2022, a <https://www.red-online.es/hse/2021/02/15/huella-de-carbono-en-espana-analisis-y-retos-002531>
- [23] Ecológica, M. p. (31 / 05 / 2019). *GUÍA PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO Y PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE UNA ORGANIZACIÓN*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia\\_huella\\_carbono\\_tcm30-479093.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf)
- [24] Ritchie, H., & Roser, M. (23 / 05 / 2020). *Energy Production and Consumption*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>
- [25] Ciucci, M. (26 / 11 / 2021). *La eficiencia energética*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/69/la-eficiencia-energetica>
- [26] Escobar, G. (09 / 07 / 2021). *La Unión Europea en Eficiencia energética*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a [https://www.eoi.es/wiki/index.php/La\\_Uni%C3%B3n\\_Europea\\_en\\_Eficiencia\\_energ%C3%A9tica](https://www.eoi.es/wiki/index.php/La_Uni%C3%B3n_Europea_en_Eficiencia_energ%C3%A9tica)
- [27] Primagas. (21 / 07 / 2020). *Impacto Del Consumo De Energía En El Medioambiente Y Las Personas*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a <https://blog.primagas.es/impacto-del-consumo-de-energia-medioambiente>
- [28] Plaza, D. (13 / 01 / 2022). *Energía nuclear, ¿rentable y verde o ruina económica y medioambiental?* Consultat el 25 / 04 / 2022, a [https://www.motor.es/futuro/energia-nuclear-verde-202284159\\_84159\\_amp.html](https://www.motor.es/futuro/energia-nuclear-verde-202284159_84159_amp.html)
- [29] Martín, E. (20 / 10 / 2021). *En medio de la crisis, las energías renovables están contando con una curiosa aliada: la energía nuclear*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/medio-crisis-energias-renovables-estan-contando-curiosa-aliada-energia-nuclear>
- [30] Lorenzo, D. (12 / 01 / 2022). *EL FUTURO DE LA ENERGÍA NUCLEAR*. Consultat el 25 / 04 / 2022, a <https://ethic.es/2022/01/el-futuro-de-la-energia-nuclear/>
- [31] Eurostat. (25 / 03 / 2022). *Packaging waste statistics*. Consultat el 20 / 04 / 2022, a



[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging\\_waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics)

- [32] Group, T. W. (15 / 03 / 2022). *Trends in Solid Waste Management*. Consultat el 26 / 04 / 2022, a [https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends\\_in\\_solid\\_waste\\_management.html](https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html)
- [33] Profesional, R. (24 / 09 / 2018). *La generación mundial de residuos aumentará un 70% en 2050 si no actuamos ya*. Consultat el 26 / 04 / 2022, a <https://www.residuosprofesional.com/generacion-mundial-residuos-2050/>
- [34] Acciona. (19 / 04 / 2018). *GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS*. Consultat el 26 / 04 / 2022, a [https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/generacion-gestion-residuos/?\\_adin=0896444253](https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/generacion-gestion-residuos/?_adin=0896444253)
- [35] García, S. (11 / 07 / 2018). *La Unión Europea hace público un paquete de Directivas que modifican el panorama, hasta ahora vigente, en materia de residuos*. Consultat el 26 / 04 / 2022, a <https://www.actualidadjuridicaambiental.com/legislacion-al-dia-union-europea-residuos-vertidos-envases/>
- [36] Iberdrola. (11 / 04 / 2022). *Biodiversity loss, a risk for the environment and for humanity*. Consultat el 27 / 04 / 2022, a <https://www.iberdrola.com/sustainability/biodiversity-loss>
- [37] Unidas, N. (12 / 06 / 2018). *Desafíos Globales, Agua*. Consultat el 27 / 04 / 2022, a <https://www.un.org/es/global-issues/water>
- [38] Iberdrola. (06 / 10 / 2020). *The water footprint, the key to preserving a vital natural resource*. Consultat el 27 / 04 / 2022, a <https://www.iberdrola.com/sustainability/what-is-water-footprint>
- [39] Institution, T. B. (11 / 04 / 2022). *BS ISO 14046 Water Footprint - principles, requirements and guidelines*. Consultat el 27 / 04 / 2022, a <https://www.bsigroup.com/en-GB/ISO-14046-Water-footprint--Principles-requirements-and-guidelines/>
- [40] Welfair, A. (26 / 09 / 2019). *Animal Welfare*. Consultat el 28 / 04 / 2022, a <https://www.animalwelfair.com/en/bienestar-animal/>
- [41] NEIKER. (31 / 12 / 2018). *EXPERIENCIA EN BIENESTAR ANIMAL*. Consultat el 28 / 04 / 2022, a <https://neiker.eus/es/campos-aplicacion/bienestar-animal/>
- [42] Unidas, N. (01 / 03 / 2012). *PRINCIPIOS RECTORES SOBRE LAS EMPRESAS Y LOS DERECHOS HUMANOS*. Recollit de <https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusi>

[nesshr\\_sp.pdf](#)

- [43] Muñoz Campos, R., Escolà i Capdevila, E., Álvarez Bel, C., Briansó Farell, M., Cardona Pons, J., Rodríguez García, J., . . . Pons Bagur, J. (06 / 05 / 2021). *Estratègia Menorca 2030*. Consultat el 05 / 05 / 2022, a [http://cremenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=10529#\\*](http://cremenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=10529#*)
- [44] Ferrer, J. L. (15 / 09 / 2021). *El plástico sigue creciendo: estos son los objetivos de la UE para 2030*. Consultat el 05 / 05 / 2022, a <https://verdeyazul.diarioinformacion.com/el-plastico-sigue-creciendo-estos-son-los-objetivos-de-la-ue-para-2030.html#:~:text=Soluciones%20y%20objetivos%20para%202030&text=El%20Pacto%20Verde%20Europeo%20recoge,deber%C3%A1n%20ser%20reciclables%20o%20reutili>
- [45] García, N. (27 / 03 / 2020). *Guía de mesures per a prevenir i reduir el malbaratament alimentari*. Consultat el 05 / 05 / 2022, a <http://www.biosferamenorca.org/documents/documents/4397doc12.pdf>
- [46] M., J. A. (25 / 03 / 2020). *Opciones para Bajar Techos y sus ventajas*. Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://www.splacng.com/blog/2020/03/25/opciones-para-bajar-techos-y-sus-ventajas/>
- [47] Cronoshare. (17 / 01 / 2022). *¿Cuánto cuesta instalar un falso techo?* Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/instalar-falso-techo-pladur>
- [48] Endureed. (23 / 02 / 2019). *¿En Cuánto Tiempo Se Instala Un Techo Nuevo?* Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://endureed.com/blog/en-cuanto-tiempo-se-instala-un-techo-nuevo/>
- [49] Gacho, O. (23 / 12 / 2015). *Bajar los techos para ahorrar en climatización*. Consultat el 28 / 05 / 2022, a <http://www.cteep.com/instalaciones-termicas/bajar-los-techos-para-ahorrar-en-climatizacion/>
- [50] Soliacero. (26 / 04 / 2022). *Los aislantes térmicos son excelente opción para supermercados*. Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://soliacero.com.mx/los-aislantes-termicos-son-excelente-opcion-para-supermercados/>
- [51] Cronoshare. (22 / 01 / 2022). *¿Cuánto cuesta aislar una vivienda?* Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://www.cronoshare.com/cuanto-cuesta/aislar-vivienda>
- [52] Beruete, C. (22 / 02 / 2022). *¿Cuánto tiempo se tarda en instalar placas solares en un tejado?* Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://www.sunhero.com/es/blog/cuanto-tiempo->

[se-tarda-en-instalar-placas-solares-en-un-tejado](#)

- [53] ESInovables. (23 / 04 / 2020). *Cálculo de las emisiones de CO2 evitadas por una instalación de autoconsumo de energía solar fotovoltaica*. Consultat el 28 / 05 / 2022, a <https://esinovables.es/calculo-emisiones-co2-emitidas-instalacion-autoconsumo-energia-solar-fotovoltaica/>
- [54] Packaging, S. (18 / 04 / 2020). *Packaging «residuo cero» para compras a granel*. Consultat el 26 / 05 / 2022, a <https://structuralpackagingblog.com/packaging-residuo-cero-para-compras-a-granel/>
- [55] EROSKI. (09 / 06 / 2021). *Memoria-EROSKI-2020*. Consultat el 26 / 05 / 2022, a [https://corporativo.eroski.es/wp-content/uploads/2021/06/Memoria-EROSKI-2020\\_cast.pdf](https://corporativo.eroski.es/wp-content/uploads/2021/06/Memoria-EROSKI-2020_cast.pdf)
- [56] SERVICE, F. R. (14 / 02 / 2022). *Too Good To Go 'salva' 6.000 toneladas de alimentos en España en tres años*. Consultat el 27 / 05 / 2022, a [https://www.foodretail.es/food/Too-Good-To-Go-Espana\\_0\\_1629737033.html](https://www.foodretail.es/food/Too-Good-To-Go-Espana_0_1629737033.html)
- [57] Hilcu, M. (25 / 06 / 2020). *Cómo funcionan las placas solares*. Consultat el 03 / 06 / 2022, a <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/como-funcionan-placas-solares-fotovoltaicas/>
- [58] EfiMarket. (13 / 08 / 2015). *Radiación solar en España*. Consultat el 27 / 06 / 2022, a <https://www.efimarket.com/blog/radiacion-solar-en-espana/>
- [59] Inverter. (03 / 08 / 2020). *How do the Solar Panels Work?* Consultat el 03 / 06 / 2022, a <https://www.inverter.com/how-do-the-solar-panels-work>
- [60] Carrasco, A. (25 / 06 / 2021). *Inversor solar: qué es, funcionamiento, tipos y cómo escoger el más adecuado*. Consultat el 03 / 06 / 2022, a <https://www.otovo.es/blog/placas-solares/inversores-solares/>
- [61] Xavi. (13 / 04 / 2020). *Componentes de una instalación fotovoltaica*. Consultat el 03 / 06 / 2022, a <https://mastersinsolar.es/base-de-conocimiento/blog-energia-solar/componentes-de-una-instalacion-fotovoltaica/#:~:text=Las%20protecciones%20en%20una%20instalaci%C3%B3n,que%20pueda%20tener%20la%20instalaci%C3%B3n>
- [62] monsolar. (22 / 12 / 16). *ficha tecnica panel solar 60 celulas SCL 260W*. Consultat el 05 / 06 / 2022, a [https://www.monsolar.com/pdf/caracteristicas\\_tecnicas\\_modulo\\_solar\\_scl\\_260W.pdf](https://www.monsolar.com/pdf/caracteristicas_tecnicas_modulo_solar_scl_260W.pdf)

- [63] sotysolar. (05 / 02 / 2021). *¿Cómo calculo cuántas placas necesito?* Consultat el 04 / 06 / 2022, a <https://sotysolar.es/placas-solares/calculo-cuantas-placas-necesito>
- [64] AG, S. S. (09 / 02 / 21). *SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL*. Consultat el 04 / 06 / 2022, a <https://files.sma.de/downloads/STP15-25TL-30-DS-es-41.pdf>
- [65] Atersa. (2019). *¿Cómo calcular cuántas baterías solares necesito en mi instalación solar?* Consultat el 04 / 06 / 2022, a <https://atersa.shop/como-calcular-cuantas-baterias-solares-necesito-en-mi-instalacion-solar/>
- [66] SUNLIGHT. (08 / 07 / 2013). *RES OPzS Batteries Technical Data*. Consultat el 17 / 06 / 2022, a <https://www.technosun.com/descargas/SUNLIGHT-RES-OPzS-ficha-EN.pdf>
- [67] SRNE. (18 / 09 / 2019). *MPPT-MC48-Ficha*. Consultat el 18 / 06 / 2022, a <https://autosolar.es/pdf/MPPT-MC48-Ficha.pdf>
- [68] Carles. (08 / 11 / 2016). *TIPOS MÓDULOS GRANEL*. Consultat el 30 / 05 / 2022, a [https://www.dispensadoresgranel.com/assets/fichas-m%c3%b3dulos-granel\\_clientes.pdf](https://www.dispensadoresgranel.com/assets/fichas-m%c3%b3dulos-granel_clientes.pdf)
- [69] Vargas, C. (17 / 03 / 2021). *La importancia y el impacto del consumo a granel: Cinco razones para optar por este formato*. Consultat el 30 / 05 / 2022, a <https://www.diariosostenible.cl/noticia/el-dato-sostenible/2021/03/la-importancia-y-el-impacto-del-consumo-a-granel-cinco-razones-para-optar-por-este-formato>
- [70] DKV. (31 / 03 / 2022). *Cápsulas de café y su impacto ambiental*. Consultat el 30 / 05 / 2022, a <https://dkv.es/corporativo/blog-360/medioambiente/contaminacion/capsulas-de-cafe>
- [71] L.O. (30 / 06 / 2021). *Más de la mitad de las tiendas de Mercadona en la Región estrenan papeleras de cápsulas de café*. Consultat el 30 / 05 / 2022, a <https://www.laopiniondemurcia.es/comunidad/2021/06/30/mitad-tiendas-mercadona-region-estrenan-54499468.html>
- [72] FASTCOMPANY. (13 / 04 / 2021). *These electronic price tags lower the cost of groceries as they get older*. Consultat el 30 / 05 / 2022, a <https://www.fastcompany.com/90624333/these-electronic-price-tags-lower-the-cost-of-groceries-as-they-get-older>
- [73] Lechuga, V. (10 / 04 / 2018). *Ahorra comprando productos a punto de caducar: las ofertas de los supermercados*. Consultat el 31 / 05 / 2022, a <https://www.lainformacion.com/empresas/ahorra-comprando-productos-a-punto-de->

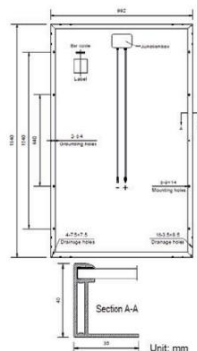
[caducar-las-ofertas-de-los-supermercados/6345863/](#)

- [74] Sacristán, L. (21 / 09 / 2018). *Too Good To Go, la app con la que podrás comer más barato mientras combates el desperdicio de alimentos*. Consultat el 31 / 05 / 2022, a <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/too-good-to-go-app-que-podras-comer-barato-combates-desperdicio-alimentos>
- [75] compromisoRSE. (14 / 02 / 2022). *Too Good To Go evita el desperdicio de más de 6.000 toneladas de alimentos*. Consultat el 31 / 05 / 2022, a <https://www.compromisorse.com/rse/2022/02/14/too-good-to-go-evita-el-desperdicio-de-mas-de-6000-toneladas-de-alimentos-/#:~:text=En%202021%20Too%20Good%20To,packs%20de%20comida%20en%20Espa%C3%B1a>
- [76] Rodríguez, P. (29 / 12 / 2020). *Too Good To Go, la app que vende la comida sobrante de supermercados y restaurantes tres veces más barata y en packs sorpresa*. Consultat el 31 / 05 / 2022, a <https://www.xataka.com/servicios/too-good-to-go-app-que-vende-comida-sobrante-supermercados-restaurantes-tres-veces-barata-packs-sorpresa#:~:text=Todos%20los%20packs%20sorpresa%20de,dos%20y%20tres%20veces%20superior>

## 13. Annex

### 13.1. Fitxa tècnica plaques REC 260Wp 60C Policristal·lins

#### Visualización



#### Características técnicas

Medida	SCL-260P1
Potencia máxima (Pmax) [w]	260
Voltaje a potencia máxima (Vmp) [V]	30.7
Intensidad a potencia máxima (Imp) [A]	8.47
Voltaje en circuito abierto (Voc) [V]	38.2
Intensidad de cortocircuito (Isc) [A]	8.90
Tolerancia de potencia [W]	0/3%

#### Características mecánicas

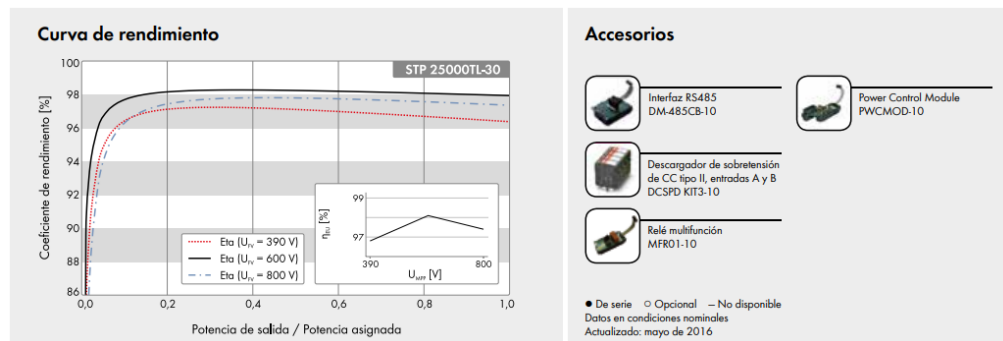
Medida	SCL-260P1
Celulas	60=6x10 policristalinas
Conectores	MC4 Compatible
Caja conexión	TÜV Certificado
Cableado	Longitud 900mm
Dimensión	1640 x 992 x 40 mm
Peso	18.5 kg
Carga máxima	Carga de viento: 2400 Pa /Carga peso: 5400 Pa

#### Características de temperatura

Medida	SCL-260P1
NOCT**	47+/- 2°C
Coeficiente de temperatura Pmax	-0.43% / °C
Coeficiente de temperatura Voc	-0.33% / °C
Coeficiente de temperatura Isc	+0.056% / °C
Temperatura de trabajo	-40/+85°C

Figura 34, característiques de les plaques fotovoltaïques a instal·lar.

## 13.2. Fitxa tècnica inversors SMA Tripower 25 KW



Datos técnicos	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
<b>Entrada (CC)</b>		
Potencia máxima de CC (con $\cos \varphi = 1$ )/potencia asignada de CC	20440 W/20440 W	25550 W/25550 W
Tensión de entrada máx.	1000 V	1000 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	320 V a 800 V/600 V	390 V a 800 V/600 V
Tensión de entrada mín./de inicio	150 V/188 V	150 V/188 V
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	33 A/33 A	33 A/33 A
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A;3; B:3	2/A;3; B:3
<b>Salida (CA)</b>		
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	20000 W	25000 W
Potencia máx. aparente de CA	20000 VA	25000 VA
Tensión nominal de CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V	
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 65 Hz	
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V	
Corriente máx. de salida/corriente asignada de salida	29 A/29 A	36,2 A/36,2 A
Factor de potencia a potencia asignada/Factor de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo	
THD	≤ 3%	
Fases de inyección/conexión	3/3	
<b>Rendimiento</b>		
Rendimiento máx./europeo	98,4%/98,0%	98,3%/98,1%
<b>Dispositivos de protección</b>		
Punto de desconexión en el lado de entrada	●	
Monitorización de toma a tierra/de red	● / ●	
Descargador de sobretensión de CC: DPS tipo II	○	
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica	● / ● / -	
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●	
Clase de protección (según IEC 62109-1)/categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I / AC; III; DC: II	

Datos generales	
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	661/682/264 mm (26,0/26,9/10,4 in)
Peso	61 kg (134,48 lb)
Rango de temperatura de servicio	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)
Emisión sonora, típica	51 dB(A)
Autoconsumo nocturno	1 W
Topología/principio de refrigeración	Sin transformador/OptiCool
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100%
<b>Equipamiento / función / accesorios</b>	
Conexión de CC/CA	SUNCLIX/Borne de conexión por resorte
Pantalla	○
Interfaz: RS485, Speedwire/Webconnect	○ / ●
Interfaz de datos: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●
Relé multifunción/Power Control Module	○ / ○
OptiTrack Global Peak/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller	● / ●
Garantía: 5/10/15/20 años	● / ○ / ○ / ○
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 0972-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 561/2007, Res. n° 7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-ARN 4105, VFR 2014
* No es válido para todas las ediciones nacionales de la norma EN 50438	
Modelo comercial	STP 20000TL-30 STP 25000TL-30

Figura 35, característiques dels inversors a instal·lar.



## 13.3. Fitxa tècnica bateries RES 24 OPzS 2V 4620 Ah SUNLIGHT

### Product Range

Type	Positive Plates Number	Number of Poles	Nom. capacity (Ah at 20°C)					Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	Height <sub>2</sub> (mm)	Poles Distance	Filled Weight (approx. kg)	Dry Weight (approx. kg)	Internal Resistance (mOhm)	Short Circuit Current (A)
			C240 1.85 Vpc	C120 1.85 Vpc	C48 1.80V pc	C24 1.80 Vpc	C12 1.80 Vpc									
2V 2 RES OPzS 185	2	2	197	187	168	148	132	103	206	355	369	-	14	8	1.620	1240
2V 3 RES OPzS 260	3	2	274	263	235	209	188	103	206	355	369	-	16	11	1.083	1860
2V 4 RES OPzS 300	4	2	310	300	272	243	224	103	206	355	369	-	18	13	0.847	2380
2V 5 RES OPzS 375	5	2	391	378	343	307	281	124	206	355	369	-	21	15	0.671	3000
2V 6 RES OPzS 450	6	2	470	454	411	368	338	145	206	355	369	-	26	19	0.575	3500
2V 5 RES OPzS 550	5	2	574	553	498	444	413	124	206	471	485	-	28	21	0.608	3300
2V 6 RES OPzS 660	6	2	686	661	596	530	494	145	206	471	485	-	34	24	0.518	3900
2V 7 RES OPzS 750	7	2	780	750	676	602	564	166	206	471	485	-	39	28	0.453	4450
2V 5 RES OPzS 900	5	2	948	904	797	695	639	145	206	646	660	-	42	29	0.537	3750
2V 6 RES OPzS 965	6	2	1006	966	859	754	703	145	206	646	660	-	46	33	0.447	4500
2V 7 RES OPzS 1230	7	4	1286	1230	1088	950	877	191	210	646	660	80	60	43	0.378	5350
2V 8 RES OPzS 1275	8	4	1330	1278	1139	1001	934	191	210	646	660	80	64	47	0.327	6200
2V 9 RES OPzS 1480	9	4	1546	1484	1319	1157	1076	233	210	646	660	110	73	53	0.292	6950
2V 10 RES OPzS 1590	10	4	1656	1592	1419	1248	1165	233	210	646	660	110	78	57	0.261	7750
2V 12 RES OPzS 1905	12	4	1985	1908	1695	1487	1391	275	210	646	660	140	91	66	0.228	8850
2V 11 RES OPzS 2285	11	4	2369	2286	2064	1830	1698	275	210	797	811	140	111	76	0.238	8500
2V 12 RES OPzS 2225	12	4	2294	2226	2024	1807	1701	275	210	797	811	140	115	81	0.225	9000
2V 14 RES OPzS 2765	13	6	2868	2770	2505	2224	2069	397	212	772	786	110	143	96	0.195	10350
2V 15 RES OPzS 2920	15	6	3019	2921	2650	2361	2208	397	212	772	786	110	149	103	0.176	11500
2V 16 RES OPzS 2970	16	6	3065	2972	2710	2424	2279	397	212	772	786	110	155	109	0.160	12600
2V 18 RES OPzS 3780	18	8	3917	3780	3419	3038	2811	487	212	772	786	110	184	125	0.140	14450
2V 20 RES OPzS 4075	20	8	4217	4076	3696	3291	3057	487	212	772	786	110	201	135	0.125	16200
2V 24 RES OPzS 4620	24	8	4769	4620	4199	3747	3508	576	212	772	786	140	230	158	0.108	18800
6V 3 RES OPzS 240	3	2	252	242	221	199	184	233	203 +	345	377	-	41	30	1.138	1780
6V 4 RES OPzS 280	4	2	293	283	261	237	223	272	205	332	361	-	47	35	0.900	2240
6V 5 RES OPzS 385	5	2	403	389	355	320	298	380	205	332	361	-	61	44	0.760	2660
6V 6 RES OPzS 405	6	2	422	408	376	341	323	380	205	332	361	-	67	51	0.667	3040
12V 1 RES OPzS 85	1	2	91	86	78	71	65	272	205	332	361	-	38	24	3.226	620
12V 2 RES OPzS 130	2	2	137	132	121	111	106	272	205	332	361	-	49	38	1.613	1260
12V 3 RES OPzS 190	3	2	199	191	176	161	155	380	205	332	361	-	70	53	1.138	1780

\* Includes installed connectors and shrouds

### Drawings

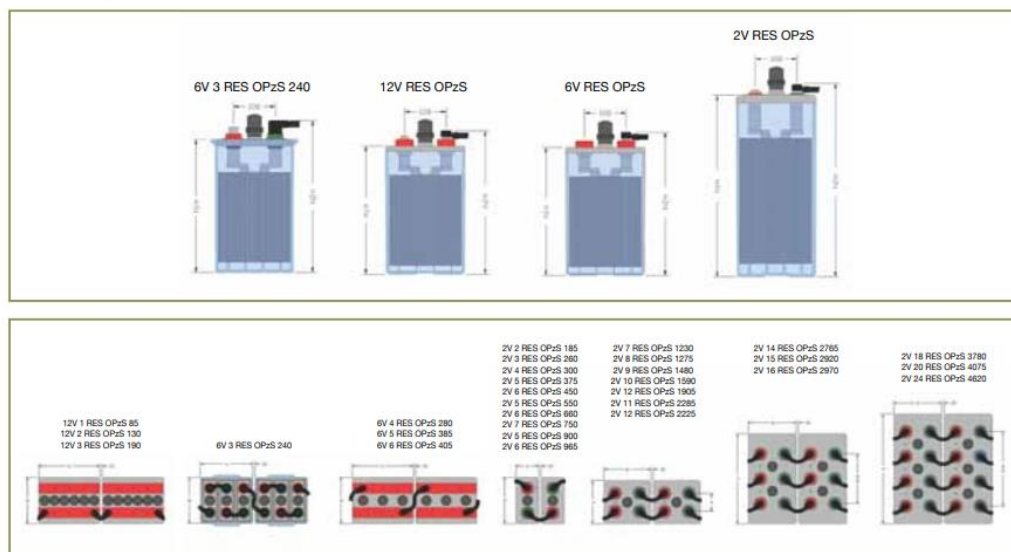


Figura 36, característiques de les bateries a instal·lar.



## 13.4. Fitxa tècnica reguladors MPPT 250V 85A LCD 12/24/48V




### MPPT Solar Charge Controller

MC4885N15/MC48100N15/MC4885N25/MC48100N25



**Product Accessories**

RM-7 display, USB to TTL cable, BTS temperature sensor.



#### Product Characteristics



30% higher than PWM mode.



PV short-circuit protection, charge over-current protection.



RS485 Modbus protocol  
Built-in bluetooth module.



12/24/36/48 identification.



Historical data storage.



MPPT tracking efficiency is up to 99.9%.



Built-in temperature detection.



Lead-acid batteries, coloidal batteries, open-ended batteries, lithium batteries.



Current-limiting charging mode.

#### Product Parameters

Model	SR-MC4885N15	SR-MC48100N15	SR-MC4885N25	SR-MC48100N25
System voltage	12V/24/36/48V			
Static power consumption	0.54W			
Maximum input voltage of solar energy (25°C)	150V		250V	
Voltage Range at MPP (Maximum Power Point)	Battery voltage +2~ 120V		Battery voltage +2~ 180V	
Charging current	85A	100A	85A	100A
Solar panel power (12V battery)	1100W	1300W	1100W	1300W
Solar panel power (24V battery)	2200W	2600W	2200W	2600W
Solar panel power (48V battery)	4400W	5200W	4400W	5200W
Support battery type	Lead-acid batteries, coloidal batteries, open-ended batteries, lithium batteries			
Temperature compensation coefficient	-3mV/°C/2V			
Operating temperature range	-35°C - 60°C			
Humidity	95%, no condensation			
Protection grade	IP32			
Weight	5.7kg			
Communication mode	TTL(3.3V)/RS485/Bluetooth Module			
Product Dimensions	314*227*121 (mm)			
Terminal blocks	35mm <sup>2</sup> /2AWG			

Figura 37, característiques dels reguladors a instal·lar.