



## Erronkaren deskribapena

Planteatutako erronkak izenburu hau du: ***“Zelan neurtu eta kontrolatu zurezko eraikuntza industrializatuaren ingurumen-inpaktua?”***

Ondoren deskribatuko diren beharrei erantzuten die erronkak:

- Zelan kalkula dezakegu egiturazko elementu bakoitzaren eta azpiegitura osoaren benetako ingurumen-inpaktua?
- Zelan lerrokatu gure negozio-plana eta kokapena garapen iraunkorraren printzipioekin (ingurumenekoa, ekonomikoa eta soziala) eta Europar Batasunaren jarraibideek ezarritako joerekin?
- Zelan kontrolatu lehengaiaren jatorria eta PEFC eta FSC ziurtapena?
- Zelan kontrolatu eta erregistratu zurezko egiturazko elementuen trazabilitatea (CLT eta MLE) eta horien ingurumen-inpaktua?
- Zelan kontrolatu zuraren lehen eta bigarren transformazioko barneko eragiketak edo industria-prozesuak?
- Zer adierazle berri beharko ditugu ingurumen-inpaktuaren ikuspegi orokorra errazteko eta erabakiak hartzen laguntzeko?
- Zelan gorde eta argitaratu gure produktuei buruzko informazio garrantzitsua instalatu ondoren, parte hartzen duten eragile guztiek erraz eskuratu ahal izan dezaten?

### Testuingurua

EGOIN familia-enpresa da sortzez, eta 30 urteko esperientzia du **eraikuntzaren sektorerako zurezko egiturazko konponbideak diseinatzen**. Bere balio-proposamenak ingeniaritza, diseinua, fabrikazioa eta muntaketa barne hartzen ditu, eta horrek konfiantzazko *partner* bihurtzen du eraikuntzako proiektuak garatzeko, hala nola estalkiak eta teilatuak birgaitzea, altuerako etxebizitza-eraikinak, sustapen publiko eta pribatuak, familia bakarreko etxebizitzak eta industria eta kirol erabilerako pabiloiak, besteak beste.

2006. urtean Eraikuntzaren Kode Teknikoaren (EKT)<sup>1</sup>, lehen bertsioa argitaratu zenetik (2009. urtetik aurrera nahitaez bete beharko litzateke), arazko eskakizunak betetzeko **eraikuntzako sistema** berriak merkaturatu izana areagotu egin da.

Eskakizunak kalkulatzeko laguntza-dokumentuak sortzea eta eraikinen simulaziorako eta ziurtapenerako software berriak sortzea ere urratsa izan dira merkatuan espezializatzeko eta **konponbide berriak** garatzeko, prestazioaren gaineko beharrak eta eskakizunak asetzeaz gain (energia-eraginkortasuna, akustika, suarekiko erresistentzia, iraunkortasuna), **ingurumen-jardunerako** ere (karbono-aztarna, energia txertatua, toxikotasuna, besteak beste).

---

<sup>1</sup>Webgunea: <https://www.codigotecnico.org/>

Zuraren ekoizpenari dagokionez, antzemandako hobekuntza handienetako bat hondakinak azpiproduktuak fabrikatzeko aprobetxatzea da: taula konglomeratuak, zur-zuntzeko isolamenduak, pelletak edo paper-orea.

Bestalde, higiezinaren jardueraren hazkunde esponentziala, **eskulanaren eta lehengaien eskasia** eta epeen hobekuntza direla-eta, gero eta industrializatuago dauden konponbideak bilatu behar izan da, produktuaren kalitate handiagoa bermatuta. Horrek, era berean, garraiatzeko errazagoak (**formatu handiko** produktuekin) eta muntatzeko azkarragoak diren konponbideak ekarri ditu.

Sektoreari dagokionez, jauzi teknologikoa pieza ijeltuen garapenarekin gertatu da, bai **CLT** (*Cross Laminated Timber*) izeneko zurezko panelen formatuan, bai **MLE** (Zur Laminatu Kolatua) duten habe eta zutabeen egiturazko piezetan. Konponbide horiei esker, **argi handiko** espazio gardenak eraiki ahal izango dira, formatu handiko piezetatik abiatuta, eta lehengaia gehiago aprobetxatuko da eraikin mailan, piezen kalitatea hobetuko da, fabrikari egiten baitira osorik, eta muntatzeko epeak nabarmen laburtuko dira. Gainera, material ekologikoa denez, eragin handia izaten ari da merkatuan.



1. irudia. CLT eraikina (*Cross Laminated Timber*), eta MLE (Zur Ijeltu Kolatua) habeak dituen estalkia.

Eraikin jasangarriagoak eraikitzeko joera ere garrantzitsua da kalitate eta eraginkortasun handiagoko produktuetaranzko bilakaeran, eta horrek, ingurumenaz gain, hobekuntza ekonomikoa eta soziala ekarriko du. Gogora ditzagun **garapen iraunkorraren** printzipioak eta definizioa, NBERentzat<sup>2</sup> 1987an egindako Brundtland txostenaren bidez lehen aldiz argitaratu zirenak. Brundtland Batzordeak egin zuen txostena, eta Norvegiako lehen ministro ohi *Gro Harlem Brundtland* izan zen buru. Garapen horrek egungo beharrak betetzen ditu, etorkizuneko belaunaldien beharrak arriskuan jarri barik, eta hiru zutabe nagusitan oinarritzen da: ingurumenekoa, ekonomikoa eta soziala. Gaur egun, garapen jasangarriko 17 helburu ezarri dira pobrezia desagerrarazteko, planeta babesteko eta guztiontzako oparotasuna bermatzeko, 2030 agenda jasangarriaren barruan. Agenda horretan, 15 urtean helburuak lortzeko plan bat ezartzen da<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Nazio Batuak nazioarteko erakundea da, 1945ean sortua, Bigarren Mundu Gerraren ondoren. Nazioarteko bakeari eta segurtasunari eusteko konpromisoa hartu zuten 51 herrialdek sortu zuten, baita nazioen artean adiskidetasun-harremanak sustatzeko eta aurrerapen soziala, bizi-mailaren hobekuntza eta giza eskubideak sustatzeko konpromisoa ere.

<sup>3</sup> Informazio-iturria: [www.un.org/sustainabledevelopment](http://www.un.org/sustainabledevelopment)



2. irudia. Garapen Jasangarrirako Helburuak

Hortik aurrera, laguntzako tresnak eta gidak agertzen hasten dira, inpaktuak kuantifikatzea eta hobekuntzarako estrategiak ezartzea ahalbidetzen duten adierazleetan oinarrituta. Azpimarratzekoa da eraikuntzaren sektorea dela kaltegarriena ingurumenari dagokionez [1].

1998an, Estatu Batuetan LEED ziurtagiria agertu zen, USGBCren bitartez (OS Green Building Council)<sup>4</sup>, eta 1990ean, Erresuma Batuko<sup>5</sup> BRE Global erakundeak garatutako BREEAM ziurtagiria, eraikinak haien iraunkortasunaren arabera kuantifikatu eta sailkatzeko. Hurrenez hurren, aldaketak sortu dira, eskakizunak kasu bakoitzera egokituta, erabileraren (etxebizitza, industria, administrazioa) edo izaeraren (obra berria edo birgaitzea) arabera, batez ere ingurumenaren eta arriskuen prebentzioaren arloan. Administrazio publiko batzuek bat egiten dute eta ziurtagiriak sortzen dituzte, hala nola Eraikuntza eta Birgaitze Jasangarrirako Gidak, 2011n abiarazitako ERAS Kudeatzailea<sup>6</sup>, software espezifikoaren bidez aplikatzekoak. Produktura bideratutako eko-etiketak ere agertzen dira, hala nola, FSC edo PEFC [2], ziurtagiriak lortzen laguntzen dutenak<sup>7</sup>. Eko-etiketa horiek zuraren zaintza-katea bermatzen dute, jatorria ziurtatuta.

Ziurtagiri “berdeen” indarguneetako bat Eraikinen Bizi Zikloaren Azterketan dago [3]. Gaur egun, Produktuaren Ingurumen Adierazpenak (NAS) biltzean laburbiltzen da, emaitza estandarra den aldetik eta, maila oso orokorrean, produktu bakoitzaren karbono-aztarna gisako ingurumen-inpaktuari dagokionez, eraikin osoaren karbono-aztarna zenbatesteko. Hala ere, sustatzaileen eskakizunak kontuan hartuta, produktuak obran iritsi arte egiten den kontrolari dagokionez, aurreikusten da dokumentua ez dela nahikoa, oso orokorra delako eta, batzuetan, errealitatea oso desberdina izan daitekeelako kasu bakoitzean [4]. Gainera, konplikazioak antzeman dira

<sup>4</sup> Webgunea: <https://www.usgbc.org/leed>

<sup>5</sup> Webgunea: <https://breeam.es/>

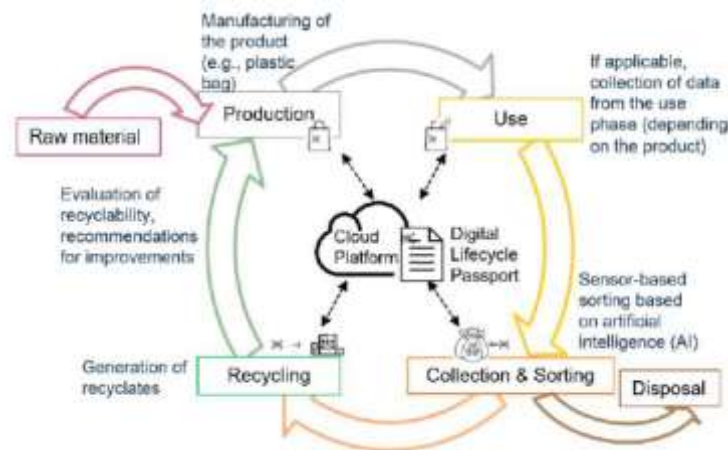
<sup>6</sup> Webgunea: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/aplicacion-eras-bistarata-para-aplicar-guias-construcion-y-rehabilitacion-sostenible->

<sup>7</sup> Informazio iturria: “Erosketa eta kontratazio publiko berdean ingurumen-ziurtagiriak erabiltzeari buruzko gida praktikoa”. IHOBE.

dokumentu horiek As-Built, BIM teknologiekiko garatutako eraikinaren azken ereduarekin bateratzen [5].

Kasu honetan, eta aurrean ditugun eskakizunen ildotik, eraikinen erauzketa, eraldaketa, fabrikazio, muntaia eta bizi-amaierako kontrolerako mekanismoa den aldetik, **trazabilitateak** garrantzi berezia du, **ingurumen-inpaktua** edo BZA (bizi-zikloaren analisia) kalkulatu aurreko urrats gisa [6]. Horretarako, tresnak eta sistemak diseinatu behar dira, esku hartzen duten eragile guztiek informazioa erraz eta gardentasunez erregistratu eta biltegitatu ahal izateko [7].

Gainera, arau-aldaketa aurreikusten da produktuen iraunkortasunaren esparruan, eta, horretarako, «Pasaporte digitalak» izeneko ziurtapen sistema berriak sortuko dira. Mekanismo horiei esker, produktuaren bizi-ziklo osoan ingurumen-inpaktuaren ebaluazioarekin lotutako datuak erregistratu ahal izango dira, eta, era berean, **ekonomia zirkularrari** lagunduko diote [8].



3. irudia. Pasaporte digitalen informazioa bizi-zikloan biltegitzea

Era berean, estrategia horrek **kalitate**-kontrola hobetzea dakar, eta, gure kasuan, ISO 9001:2015 arauan oinarritzen da. Arau horrek aukera ematen digu kalitatea kudeatzeko sistema ezartzeko, printzipio hauetan banatuta: bezeroarengana bideratuta ikuspegia, lidergoa, pertsonen konpromisoa, prozesuetara bideratutako ikuspegia, etengabeko hobekuntza, ebidentzian oinarritutako erabakiak hartzea<sup>8</sup>.

**EGOINEk bere produktuen eragina karakterizatzen bideratu nahi ditu bere ahaleginak, produktu horiek obran jarri arte, eta lehentasunezko mekanismotzat hartzen du ondoren irtenbide berritzaileagoak eta ingurumena gehiago errespetatzen dutenak hobetzeko eta/edo garatzeko.**

Iraunkortasunaren aldeko apustua zeharkako ardatza da EGOINen filosofia eta jardun osoan. Ingurumenarekiko konpromisoa da enpresa sortu zenetik oinarri duen zutabea, eta merkataritza-erakargarritasunetik edo negozio-aukeratik harago doa.

<sup>8</sup> Informazio iturria: [www.iso.org](http://www.iso.org)



EGOINen instalazioetan enborra sartzen denetik, zura eraldatzen da KVH piezei bide emateko. Pieza horiek **CLT panelak, bilbadura arinekoak, eta MLE** piezak ekoizteko erabiltzen dira. Fase honetan, ingeniari-taldea buru duen diseinu-prozesua sartzen da. Prozesu horretan, atalak mugatzen dira, barneko eta kanpoko materiala eskatzen da eta mekanizazio artxiboak prestatzen dira. Fitxategi horiek ez dira aplikatuko fabrikazioaren eta muntaiaren plangintzan sartu arte. Plangintza obran sartzeko aurreikusitako dataren mende dago, mekanizazio denborak doitzeko eta azken produktua berehala ateratzeko, behin beharrezko garraio eta muntaiarako baliabideak kudeatu ondoren. Hala, produktu osatua luzaroan eta metaka biltegiatzea saihesten da. EGOIN zikloa proiektua erabat muntatuta entregatzean amaitzen da, bezeroarekin kontratatutako aurrekontura egokituta.

Proiektuen eskariak gora egin duenez eta produktibitatea handitu denez, EGOINEk instalazioak handitu behar izan ditu. Gaur egun, EGOINEk 60.000 m<sup>2</sup>-tik gorako ekoizpen-eremua du, EGOIN Natxituako (Ea, Bizkaia), EGOIN Goingo eta EGOIN Albertiako (Legutiano, Araba) bere instalazioetan kokatuta. Hiru nabeak modu koordinatuan ekoizteko antolatzen dira, hainbat solairutan eraldatu eta/edo mekanizatu daitezkeen produktuak elkartuz. Horregatik da hain konplexua ekoizpen-eskema, ez baitu ildo bera jarraitzen proiektu guztietan.

Zuraren lehen eraldaketa Goiainen izaten da, taulak lehortu eta kategoriatan sailkatzen baitira bertan eta Albertian. Gainera, kanpoko hornitzaileei taulak hornitzeko eskaerak egiten zaizkie. MLEren ekoizpen osoa Goiainen egiten da, eta CLTrena, berriz, hiru instalazioetan (Goian, Albertia eta Natxitua). Piezen mekanizazioari dagokionez, CLT hiru solairuetan mekanizatu daiteke, eta MLEren habeak, berriz, Goiainen eta Natxituan mekanizatzen dira. Bilbadura arinaren ekoizpenari dagokionez, Natxituan egiten da oso-osorik. STOCKari dagokionez, Natxituak zurezko loteak gordetzen ditu, bai taula formatuan, bai MLEko habeetan, eta beti eskura daude mekanizatzeke, proiektuaren diseinua itxi ondoren, denborak murrizte aldera.

EGOINEk produktuen kontrolera eta trazabilitatera bideratzen du bere jarduna, baliabide materialak eta prozesuak optimizatzea ahalbidetuko duten estrategiak definitzeko urratsa den aldetik. Hala, ekoizpen, energia eta garraio denborak murrizten dira. Hori lotutako kostuak murriztean islatuko da.

### **Alderdi interesdunak**

Erronka honetan parte hartzen duten eragile interesdunen multzoa, konponbidea aurkeztean kontuan hartu beharrekoa, hauxe da:

- **Erabiltzaileak:** erosotasuna bilatzen dute eraikinen barruan, ekonomiaren eta ingurumenaren egonkortasuna arriskuan jarri barik.
- **Arkitektoak:** gero eta iraunkorragoak eta kalitatezkoagoak diren irtenbideak agindu behar dituzte.
- **Sustatzaileak:** eraikin jasangarriak saldu nahi dituzte, eta ingurumena gehiago errespetatzen duten eraikinen merkatu elitean sartu.
- **Eraikitzaileak:** esperientziarik ez duten eraikuntzako formatu (industrializatua) berrien lizitazioari eta produktu berrien erosketari aurre egin behar diote.



- **Fabrikatzaileak:** gaur egungo joerekin bat datozen eta beren produktuen etorkizuna bermatzea ahalbidetzen duten irtenbide berritzaileagoak bilatzen dituzte.
- **Langileak:** beren balioak enpresaren balioetan identifikatu nahi dituzten eta produkzio eraginkorrago eta ez hain kutsakorrago baten alde egiten dute, beren osasunean eta ongizatean lagunduko duena, lan-ingurune hobea bermatuta.
- **Akziodunak:** merkatuaren joerari begira, konponbide teknologiko, eraginkor, punta-puntako eta gero eta iraunkorragoetan inbertitzen dute.
- **Project eta BIM managerrak:** produktuari eta eraikuntza-prozesuari buruzko informazio guztia biltzen dute, proiektuaren amaierako dokumentazio teknikoa egiteko. Dokumentazio horrek benetan gauzatutakoa islatzen du, **As Built**, alegia.
- **Administrazio publikoa:** lizitazio publikoetarako baldintza teknikoak agintzeaz arduratzen da egungo araudiarekin eta eskakizunekin bat etorriz, eta jasagarritasunaren eta/edo ingurumen-inpaktuaren arloko etorkizuneko eskakizunen aurretik jarrita.
- **Produktuaren ziurtatzaileak:** ziurtatzen dituzten produktuen benetako ingurumen-inpaktuari buruzko benetako datuak behar dituzte, I. motako (Adib.; FSC, PEFC, Cradle to Cradle, EU Ecolabel) eta III. motako (Produktuaren Ingurumen Adierazpenak, DAP) eko-etiketa moduan (Adib.; EPD, DAPc, GlobalEPD, IBU).
- **Gizartea:** gero eta gehiago inplikatzeko eta kontzientziazten da ingurumenarekin, eta, aldi berean, proposamen eta irtenbide berdeak kontratatzeke irekiagoa da, onura ekonomikoak ekarriko dizkietenak eta etorkizunean iraunkortasunaren aldeko apustua egingo dutenak.
- **Inbertsio-funtsak:** garapen iraunkorraren aldeko apustua egiten dute etorkizunerako joeran, eta bezero-zorroaren beharrak asetzeko inbertsio-produktu berriak eskaintzen dituzte, bai profil partikularrean (Adib.: *hipoteka berdeak*), bai enpresa handian (Adib.: *karbonoa isurtzeko eskubideak*).

## Beharrak

EGOIN S.A.ren beharra ez da soilik **produktu berriak** garatzea, baizik eta produktu horiek ondasun komun batean eragina izatea, garapen jasagarriaren oinarriak kontuan hartuta.

EGOIN S.A.ren barruan, garapen ekonomiko iraunkortzat hartzen dugu gure produktuen kontrola eta **trazabilitatea**, gure prozesuen kalitatea areagotu ahal izateko. Ingurumen-garapen iraunkorra izan dadin, ezinbestekotzat jotzen dugu gure ekoizpen-katean ematen diren **baliabideen kontsumoa** erregistratzea (elektrizitatea, ura, gasa edo beste erregai batzuk, lehengaiak), lehengaiak, produktuak, bitarteko osagarriak eta pertsonak [10] garraiatzea, eta, azkenik, muntatzea, proiektu bakoitzari aplikatuta, hobekuntza-arloko erabakiak hartu aurretik. Eta, azkenik, gizarte-garapen iraunkorra den aldetik, **datuak tratatzea**, esku hartzen duten gainerako eragileen beharrak betez, zeren eta eragile horiek izango baitira eraikinaren zikloa ixteko arduradunak.

Nabarmendu behar da produktuak eta prozesuak kontrolatzeko beharrak produkzioa optimizatzea ahalbidetuko duela, kostuak eta denborak gutxituta, fabrikatzen direnetik obran muntatzen diren arte. Horrek zerbitzu eraginkorragoa eta kalitate handiagokoa ekarriko du, eta alde interesdun guztiei mesede egingo die.





## Helburuak

EGOINen azken ikuspegia **informazioaren tratamendua gaituko duen eta produktuaren fase guztietan (erauzketa eta instalaziorako garraioa, ekoizpena, garraioa eta muntaketa) proiektu bakoitzari aplikatutako prozesuen datuak erregistratzeko aukera emango duen konponbidea** diseinatzean datza. Erregistro horiek **trazabilitatea eta ingurumen-baliabideen kontsumoa barne hartu** beharko dituzte, baita **dokumentazioa eta ziurtagiriak biltegitatu** ere, **produktu bakoitzaren ingurumen-inpaktuaren benetako ikuspegia** emateko. Esku hartzen duten **eragile guztiek erraz eskuratzeko** modukoa izan behar du informazioak.

Horretarako, irtenbideak hauexek ahalbidetuko dituela aurreikusten da:

- Gure produktuen kokapena eta kontrola.
- Datuak biltegitatzea eta erregistratzea, baita dokumentazioa eta ziurtagiriak ere.
- Informazioa modu arin eta errazean eskuratzea.

Azken konponbideak galdera hauei erantzun beharko die:

1. Zer **teknologia dira egokienak** lehengaia eta produktuak proiektuaren fase guztietan **arakatzeko**?
2. Zelan **identifika ditzaket** proiektuaren fase guztietan (erauzketa, ekoizpena eta muntaketa) produkzio-prozesuetatik atera daitezkeen **informazio-iturriak**?
3. Zer **laguntza-mekanismo** ezar ditzaket informazioa ateratzea zaila den kasuetan **datuak hartuko** direla bermatzeko?
4. Zelan ziurta dezaket teknikariek datuak **modu sistematiko eta ordenatuan erregistratzen** dituztela?
5. Zelan ziurta dezaket **esku hartzen duten eragile guztiak** kontuan hartzen direla datu garrantzitsurik ez galtzeko?
6. Zein dira definitutako eskakizunei erantzun diezaieketen **ad-hoc izaera handiagoko teknologia berritzaileak**?
7. Zelan **erregistratu, integratu eta gorde ditzake konponbideak produktuak eta lehengaiak lokalizatze**ko eta **kontrolatzeko mekanismoek** bildutako datuak, esku hartzen duten eragile guztiek eskuratu ahal izan ditzaten?

## Norainokoa

**Bigarren transformazio, biltegitatze eta banaketako prozesuan trazabilitatea kontrolatu eta erregistratzea eta ingurumen-inpaktua kalkulatzeko ahalbidetuko duen konponbidea** diseinatzean datza erronka.

Probatzeko eta baliozkotzeko, **konponbide hori benetako datuak dituen proiektu pilotu bati aplikatuko zaio, eta eraikuntza-proiektu baten datuak eskala txikian erregistratuko dira, baina osoa eta esanguratsua produktuen erabilera-mailan.**

Proiektu pilotua **bigarren eraldaketako etapan hasiko da, lehengaia hiru produktu nagusien fabrikazio-prozesuetan sartuta: CLT, MLE eta bilbadura arina**. Bakoitza osatzen duten prozesuen kontsumoak bildu eta erregistratuko ditu konponbide bakoitzak (ikus 4. irudia). **EGOINen hiru instalazioen artean produktuak biltegitatzearekin eta lekualdatzearekin lotutako kontsumoa hartuko da kontuan**. Azkenik, **muntatzeko lekuraino produktuak garraiatzearekin lotutako kontsumoa ere kontuan hartuko da**.



4. irudia. Erronkaren irismena EGOINen fabrikatzeko eta muntatzeko prozesuaren barruan





Hurrengo taulan, erronkaren eskakizunak eta ezaugarriak daude jasota, faseen edo aldagaien arabera banakatuta:

	<i>Behar funtzionala</i>	<i>Haztapena<sup>9</sup></i>
<b>1. Konponbideak aukera ematen du lehengai eta produktuak proiektuaren fase guztietan arakatzeko.</b>	1.1. Konponbideak gai izan behar du produktuen eta lehengaien kokapenari eta egoerari buruzko informazio zehatza eta fidagarria emateko.	5
	1.1. Konponbideak denbora errealean informazioa emateko gai izan behar du, erabakiak azkar hartu ahal izateko.	2
	1.2. Konponbideak hainbat produktu eta lehengai motatara egokitzeko modukoa izan behar du, eta gai izan behar du logistikan eta lan-fluxuan aldaketak jasateko.	6
	1.3. Konponbideak gai izan behar du lehendik dauden beste sistema eta teknologia batzuekin integratzeko, hala nola inbentarioak kudeatzeko sistemekin edo biltegiak automatizatzeke sistemekin.	7
	1.4. Konponbideak produktuen eta lehengaien ikusgarritasun osoa eman behar du, hasieratik azken helmugaraino.	Eskakizuna
	1.5. Konponbideak segurua izan behar du, eta produktuen eta lehengaien isilpeko informazioa eta datuak babestu behar ditu.	8
	1.6. Konponbideak gai izan behar du produktuen eta lehengaien bolumen handiak maneiatzeko, eta eskalagarria izan behar du negozioak gora egin ahala.	8
	1.7. Konponbideak erraza izan behar du logistikan eta lan-fluxuan parte hartzen duten langileentzat.	6
	1.8. Konponbideak inbentarioen kudeaketan eta logistikan giza akatsak gutxitzen lagundu behar du.	7
	1.9. Konponbideak lehengai, produktu eta pertsonen garraioarekin eta prozesuarekin lotutako kontsumoak kuantifikatu behar ditu, proiektu baten guztizko ingurumen-inpaktua automatikoki zehaztuta (karbono-aztarna).	Eskakizuna
	1.10. Konponbideak datuak biltzeko eta datuak erregistratzeko eta biltegitratzeko sistemara iraultzeko gai izan behar du.	Eskakizuna
1.11. Konponbideak ekonomiaren eta logistikaren aldetik bideragarria izan behar du, inplementazioan eta operatiban izan ditzakeen onurak kontuan hartuta.	9	
<b>2. Konponbideak operatiboan esku hartzen duten erakunde eta eragile guztiak hartzen ditu kontuan</b>	2.1. Konponbideak CLT eta MLE zurezko eraikuntzako sistema industrializatuen balio-kate osoa eta ekoizpen-prozesua hartzen ditu kontuan.	8
	2.2. Konponbideak hainbat ekoizpen-prozesu hartzen ditu kontuan, kasu bakoitzean datuak lortzearen problematika aztertzeko.	Eskakizuna
	2.3. Konponbideak prozesu bakoitzean atera daitezkeen informazio-iturriak identifikatzeko aukera ematen du (makinen bidez, fabrikazio-fitxategien bidez edo beste bitarteko batzuek erabiliz).	9
	2.4. Konponbideak aukera ematen du obran muntatzeko bitarteko osagarriak aztertzeko eta sisteman zer formatutan sartuko diren aztertzeko.	7
<b>3. Konponbideak erabilgarritas uneko eta datu-bolumenaren kudeaketako erraztasunak ditu</b>	3.1. Konponbideak proiektuaren fase guztietan bildutako datu guztiak zentralizatzeko eta biltegitratzeko gaitasuna du.	Eskakizuna
	3.2. Konponbidea gai da informazio zehatza eta osoa atzitzeko eta erregistratzeko.	6
	3.3. Konponbidea fidagarria da, eta informazioa atzeman eta erregistratzean datza.	7
	3.4. Konponbidea segurua da, eta isilpeko informazioa eta erabiltzaileen datuak babesten ditu.	Eskakizuna
	3.5. Konponbidea gai da informazio-bolumen handiak maneiatzeko eta eskalagarria izateko negozioa hazi ahala	8
	3.6. Konponbidea irisgarria da erabiltzaile baimenduentzat, eta horrek aukera ematen du informazioa berreskuratzeko, beharrezkoa denean.	9
	3.7. Konponbideak biltegitratutako datuen osotasuna bermatzen du, eta horrek esan nahi du datu osoak eta zehatzak izan behar dutela eta ez direla aldatu edo hondatu behar.	6
	3.8. Erabiltzaileek erraz erabili eta nabigatu dezakete irtenbidea.	6
	3.9. Konponbidea informazioa azkar prozesatzeko eta berreskuratzeko gai da.	6
	3.10. Konponbidea era askotakoa da, eta hainbat motatako datuak eta fitxategi-formatuak maneiatzeko gai da.	6

1. taula. Erronkaren eskakizunak eta ezaugarriak

<sup>9</sup> 1etik 9rako eskala batean oinarritutako haztapena eta nahitaezko betekizunak.



### **Hurrengo urratsak**

Puntuak gauzatzeak, eta, beraz, erronka gauzatzeak, gure sisteman datuak erabat integratzea ekarriko du, fabrikako produkzio-bolumenak eta eraikinen urteko muntaia zorrotz eta benetan kontrolatzeko. 2022an, EGOIN SAK 14.500 m<sup>3</sup> CLT eta 4.800 m<sup>3</sup> MLE ekoitzi zituen gutxi gorabehera, eta 173 eraikin eraiki zituen. 2025erako Enpresa Plan Estrategikoaren ildotik, CLTren ekoizpenerako ahalmena 35.000m<sup>3</sup>-ra iritsiko dela kalkulatu da, eta MLErena 15.000m<sup>3</sup>-ra.

Erronka lortu ondorengo hurrengo urratsak lortutako informazioa tratatzera eta argitaratzera bideratuko dira, ingurumen-inpaktuarekin zein produktuaren trazabilitatearekin lotuta. Horretarako, esku hartzen duten eragile guztiek datuak, dokumentazioa eta ziurtagiriak biltegitratzeko eta erregistratzeko sistemara erraz iristeko aukera emango duen irtenbide bat diseinatu beharko da. Datuen bistaratzeko argia eta erabilgarria izan behar du.

Konponbidea gai izango da produktuaren karbono-aztarna bizi-ziklo osoan erakusteko, eta, horrez gain, hura ekoizteko erabilitako energia kantitatea eta mota ere jasoko ditu, lehengaiak ateratzeko, fabrikatzeko, garraiatzeko eta muntatzeko erabilitako energia barne.

Era berean, konponbide horrek produktuen jatorria identifikatzea erraztuko du, hornitzaileen kokapena eta ekoizpenaren xehetasunak barne, eta produktuen bizi-ziklo osoko trazabilitate osoari buruzko informazioa argitaratzea ahalbidetuko du.



### Erreferentziak:

- 1] Murtagh, Niamh, Lloyd Scott, and Jingli Fan. 2020. **Sustainable and resilient construction: Current status and future challenges.** *Journal of Cleaner Production* 268: 122264.
- [2] Zanchini, Raffaele, Simone Blanc, Liam Pippinato, Francesca Poratelli, Stefano Bruzzese, and Filippo Brun. 2022. **Enhancing wood products through ENplus, FSC and PEFC certifications: Which attributes do consumers value the most?** *Forest Policy and Economics* 142: 102782.
- [3] Duan, Zhuocheng. 2023. **Impact of climate change on the life cycle greenhouse gas emissions of cross-laminated timber and reinforced concrete buildings in china.** *Journal of Cleaner Production* 395: 136446.
- [4] Dias, A. M. A., Dias, A. M. P. G., J. D. Silvestre, and J. de Brito. 2020. **Comparison of the environmental and structural performance of solid and glued laminated timber products based on EPDs.** *Structures* 26: 128-38.
- [5] Almeida, Raíssa, Lívia Chaves, Matheus Silva, Michele Carvalho, and Lucas Caldas. 2023. **Integration between BIM and EPDs: Evaluation of the main difficulties and proposal of a framework based on ISO 19650:2018.** *Journal of Building Engineering* 68: 106091.
- [6] Bahramian, Majid, and Kaan Yetilmezsoy. 2020. **Life cycle assessment of the building industry: An overview of two decades of research (1995–2018).** *Energy and Buildings* 219: 109917.
- [7] Tzoulis, Ioakeim, and Zaharoula Andreopoulou. 2013. **Emerging traceability technologies as a tool for quality wood trade.** *Procedia Technology* 8: 606-11.
- 8] Plociennik, Christiane, Monireh Pourjafarian, Ali Nazeri, Waldemar Windholz, Svenja Knetsch, Julian Rickert, Andreas Ciroth, et al. 2022. **Towards a digital lifecycle passport for the circular economy.** *Procedia CIRP* 105: 122-7.
- [9] Babak, N. A. 2017. **Transport construction negative impact on the environment.** *Procedia Engineering* 189: 867-73.
- [10] Corvec, Stéphanie Souche-Le. 2023. **Which transport modes do people use to travel to coworking spaces (CWSs)?** *Multimodal Transportation* 2 (2): 100078.