FGC
Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

XARXA FERROVIÀRIA I PROJECTES

Àrea de Manteniment i Tècnica de Via

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'EXECUCIÓ DE LES OBRES DE DEPURACIÓ DE BALAST A DIVERSOS TRAMS DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

Febrer de 2023

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. OBJECTE I ABAST 1
3. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR 2
4. CONDICIONS ESSENCIALS D'EXECUCIÓ 10
5. ASPECTES GENERALS 12
6. PLANIFICACIÓ 18
7. DELEGAT D'OBRA 18
8. AMIDAMENTS I PRESSUPOST 18
9. ANNEXES 19
ANNEX NÚM. 1 20
ANNEX NÚM. 2 21
ANNEX NÚM. 3 22
ANNEX NÚM. 4 23
ANNEX NÚM. 5 24
ANNEX NÚM. 6 25
ANNEX NÚM. 7 26
ANNEX NÚM. 8 27
ANNEX NÚM. 9 28

1. INTRODUCCIÓ

Per tal de mantenir un bon nivell de servei és necessari garantir el bon estat de la superestructura i realitzar actuacions periòdiques de manteniment a la línia Llobregat – Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

Els elements de la infraestructura, amb el temps i les circulacions dels trens, pateixen un desgast i juntament amb la pròpia fatiga dels materials perden certes propietats. Els balast té la funció de repartir les càrregues que es reben de les travesses a la plataforma alhora que ofereix una resistència longitudinal i transversal, i permet la recuperació geomètrica en operacions d'alineació i anivellació. A més d'aquestes funcions, el balast facilita l'evacuació de l'aigua. Però amb el temps el balast es contamina per diversos motius; augmenten els fins, disminueix l'elasticitat, disminueix la capacitat de drenatge i s'altera la geometria de la via. Per recuperar les propietats de balast és necessari realitzar operacions de depuració del balast de la via.

Altres elements que es poden veure afectats, i dels que cal garantir les propietats, són les travesses i les subjeccions d'aquestes. També es preveu la rehabilitació d'aquests elements i la seva substitució, si és necessari.

En tot el què no s'especifica al present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, en especial, aquelles relatives a la Prevenció de Riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per a treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en aquest registre és fa a la següent adreça web "www.fgc.cat".

2. OBJECTE I ABAST

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té com objecte definir les actuacions necessàries per a la contractació de l'execució de les obres de depuració de balast a la línia Llobregat - Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. L'objectiu de la depuració del la banqueta de balast és garantir els paràmetres geomètrics de la via i l'elasticitat del balast de manera que es recuperi i es garanteixi un major confort i seguretat en les circulacions.

Caldrà que els ofertants justifiquin tècnicament la total compatibilitat de l'equipament a subministrar i instal·lar dins de l'abast d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques amb les instal·lacions existents, no admetent-se cap pèrdua de prestacions, funcionalitats, fiabilitat, disponibilitat, etc. respecte als equipaments actuals. Caldrà que els ofertants justifiquin disposar de personal qualificat per a l'execució dels treballs amb referències d'obres similars. L'ofertant haurà d'incloure a l'oferta certificats de bona execució d'obres similars on hagin treballat sistemes de la mateixa tipologia als existents a FGC.

Així mateix, per a la realització dels treballs, el contractista haurà de disposar dins del seu equip de treball de Responsables de Bridada i Protectors de via amb homologació vigent per FGC a data d'oferta, on s'haurà d'indicar els noms i número d'homologació dels treballadors proposats per a l'execució dels treballs.

L'abast d'aquest plec compren principalment les següents actuacions al llarg de la línia Llobregat - Anoia:

- Depuració de la banqueta de balast en zona de via.
- Substitució travesses de qualsevol tipus.
- Subministrament i rehabilitació de tacs de plàstic amb resina en travessa de formigó.
- Neutralització de tensions.

Serà obligatori per part del contractista, facilitar a la Direcció d'Obra tota la documentació de l'obra necessària per a poder redactar el Projecte d'Obra Executada.

L'Adjudicatari haurà d'obtenir pel seu compte i càrrec les autoritzacions que siguin preceptives segons la normativa de prevenció d'incendis forestals per a l'execució dels treballs, i serà el responsable de complir les mesures i condicions que s'estableixin en les esmentades autoritzacions i en la normativa vigent aplicable en la matèria.

FGC podrà sol·licitar a l'Adjudicatari en qualsevol moment acreditació de l'obtenció de les esmentades autoritzacions.

3. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR

El contractista proposarà en el termini de dues setmanes el pla d'obra desenvolupat, el qual haurà de ser aprovat per FGC.

El contractista haurà de realitzar la compra de materials amb un termini màxim d'1 mes des de la data de l'acta de replanteig.

L'Ofertant garantirà que la qualitat dels treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció.

L'Adjudicatari, prèviament a l'inici dels treballs, realitzarà el replanteig marcant in situ els trams de treball i les actuacions a realitzar a cada un d'ells segons indicacions d'FGC o el tècnic responsable. En aquest replanteig l'adjudicatari marcarà els trams de treball, longituds, identificarà i replantejarà els elements de senyalització, punts singulars de cada tram, zones d'abassegaments, accessos, etc.

Prèviament a l'inici dels treballs, i amb el replanteig de l'obra, l'Adjudicatari farà entrega d'un informe on es descriuran esquemàticament els trams de treball i cada una de les actuacions a realitzar. En cas necessari, l'adjudicatari realitzarà un mostreig per conèixer l'estat de la subjecció, caragols i tot el petit material.

En aquest informe ha de quedar reflectit:

- Línia.

- Tram de treball. Pk's inici i final

- Actuacions: replanteig, material de la superestructura de via, singularitats (zona amb contracarril, zona amb geotèxtil, zona per substituir subjecció, travesses fissurades, etc.).

- Identificació i replanteig dels serveis, instal·lacions de senyalització, comunicació i enclavaments.

- Relació detallada del material necessari.

S'han de garantir les condicions de la via, paràmetres geomètrics, alineació, anivellació i peralts pel pas dels trens en condicions de seguretat. Els treballs s'han de plantejar de forma que no sigui necessari implantar una limitació de velocitat, excepte en cas imprescindible i prèviament acordat amb FGC.

No es preveu poder solapar treballs en diferents trams. Això no suposarà cap reclamació per part de l'Adjudicatari.

La DO i/o tècnics responsables d'FGC estabiliran els trams, longituds i prioritats dels treballs. **Els canvis de longituds, de trams o prioritats per part d'FGC no serà objecte de reclamació per part de l'adjudicatari.**

Diàriament es realitzaran les operacions necessàries a fi de garantir la seguretat i qualitat del servei i es farà entrega del comunicat diari dels treballs realitzats.

L'Adjudicatari s'encarregarà de replantejar, identificar, desmuntar, muntar i realitzar les comprovacions necessàries de tots els elements de senyalització amb personal especialitzat i autoritzat per FGC. Informarà amb suficient antelació al Responsable d'FGC per tal de realitzar les comprovacions que consideri oportunes.

El traçat projectat intentarà reproduir al màxim possible l'existent, tot i això, l'adjudicatari comprovarà les alineacions en planta i alçat enllaçant els trams anivellant i alineant amb el traçat de via actual i realitzarà les correccions necessàries. L'adjudicatari facilitarà les dades definitives del traçat segons indicacions.

L'abonament de les unitats (ut) serà per amidament realment executat.

A continuació es descriuen els treballs previstos inclosos dins del present plec:

3.1 Depuració de la banqueta de balast en zona de via

Inclou:

- Replanteig previ segons indicacions de la DO i/o tècnics responsables d'FGC. Es delimitaran les zones de treball i els treballs a realitzar.
- Treballs de topografia i piquetejat de la via segons indicacions d'FGC o tècnics responsables. L'adjudicatari farà entrega de l'informe topogràfic amb les dades definitives del traçat. Es realitzaran correccions de traçat en planta i alçat en cas necessari.
- Subministraments i transports:
    - Subministrament del material: L'adjudicatari subministrarà geocompost (geomalla/geotèxtil no teixit de polipropilè amb pes mínim de 200 g/m2) del tipus Combigrid ® 40/40 Q1 GRK 4 C o equivalent. El geocompost està format per barres planes de polipropilè (PP) estirades, monolítiques i texturitzades amb unions soldades i un geotèxtil de filtre unit mecànicament i soldat dins l'estructura de la geomalla. Les quantitats es basen en la superfície a cobrir. Cal tenir en compte les pèrdues degudes a solapaments i retalls. S'adjunta fitxa tècnica i especificacions a l'Annex 9.
    - L'Adjudicatari subministrarà el balast categoria A tipus 2, segons especificació M.OT.ET.107 de la D.O. i FGC.

- Transport del material: L'adjudicatari realitzarà el transport de tot el material necessari fins a la zona d'abassegament i fins la zona de treballs. S'inclouen abassegaments provisionals o intermedis segons indicacions de la D.O. i FGC, així com la càrrega, transport i descàrrega del material durant tot el procés del depurat.

• Treballs principals de la depuració de via:

- Protecció de serveis i instal·lacions ferroviàries. Identificació, desconnexió i connexió dels elements de camp de les instal·lacions de comunicació, seguretat, senyalització i enclavaments, amb personal especialitzat i autoritzat per FGC. Replanteig i identificació de serveis i cablejat, punts singulars, subministrament i col·locació de protecció i ferratges en tots els passos de cablejat, retirada i reposició d'instal·lacions de senyalització i seguretat amb personal especialitzat i autoritzat per FGC (balises FAP, caixes de sintonia, JAE'S, etc.). L'adjudicatari garantirà en tot moment la seguretat i la qualitat de les circulacions amb els mitjans i medis necessaris.
- Es col·locarà el cablejat segons procediment d'FGC "ET ubicació cablejat entrevia Rev01". Inclou subministrament del ferratges homologats per a protecció de cablejat, protecció amb subministrament i col·locació d'hidrotub, passos protegits a 30cm's sota travessa i subjecció dels cables a l'ànima dels carrils realitzant trepants en cas necessari.
- Treballs de topografia i piquetejat de via. Inclou estudi de traçat, pressa de dades i definició de traçat teòric segons paràmetres del Llibre de Via d'FGC en cas necessari i segons indicacions de la DO i FGC.
- Retirada mecanitzada de balast fins a 30 cm sota travessa i en tota l'amplada de la banqueta, càrrega i transport de detritus a abocador autoritzat (fins a 30 cm sota de travessa al fil baix). Es realitzarà el depurat manual en les mateixes condicions si és necessari. Es farà entrega dels certificats d'abocador corresponents. Es realitzarà l'eliminació de flonjalls i formació localitzada de la plataforma comptant a partir de 30 cm sota travessa. S'inclou la mà d'obra necessària per a l'execució de rebaix per a garantir la sortida natural de les aigües.
- Estintolaments provisionals, en cas de ser necessari, de les canaletes i cables de la instal·lació ferroviària.
- Estesa de geocompost en tota l'amplada de la via segons indicacions de la D.O. o tècnics responsables. S'inclou la col·locació de geocompost per trams realitzant tots els enllaços corresponents per tal de garantir la seva funcionalitat.
- Estesa de balast en tota l'amplada de la plataforma amb els mitjans necessaris.
- 1ª i 2ª anivellació, alineació i batonat amb batonadora pesada, diàriament, del tram depurat i de les transicions actuant dins del tram no depurat en cas necessari per realitzar les correccions oportunes de traçat i garantir la qualitat de la via. Caldrà autorització expressa per tal d'utilitzar el grup de batonat de vaicar. Cal disposar diàriament d'un equip de contingència per a garantir la seguretat i la qualitat de la via. Al finalitzar els treballs es farà entrega a la DO i a FGC del registre de la geometria de via obtinguda amb la batonadora.

- Establiment del parell de serratge corresponent en tot el tram mitjançant clavadora hidràulica amb certificat de calibratge en vigor. Es sol·licitarà un mostreig per a la comprovació del parell de serratge.
- Comprovació i correccions de les alineacions en planta i alçat amb topografia en cas necessari i segons indicacions de la D.O. i FGC.
- Repàs i verificació de catenària. Es facilitaran les dades prèvies i posteriors a l'actuació amb pantògraf manual.
- Perfilat i escombrat de la via amb mitjans mecànics o manuals de tot el tram depurat.
- Regularització i rasanteig d'ambdós costats de la banqueta de balast.
- Reparació, neteja i retirada de tots els elements afectats pels treballs.

* Al replanteig inicial es realitzarà una inspecció per tal d'entregar a la D.O. i FGC l'esquema del replanteig indicant els trams, pk's, longitud, singularitat, etc. i una relació detallada dels elements inadequats, deteriorats o que es puguin fer malbé durant els treballs. S'identificaran les diferents tipologies de travesses i es llistaran els elements a substituir segons les necessitats. L'adjudicatari farà entrega d'aquest informe prèviament a l'inici dels treballs.

* L'Adjudicatari ha de garantir les condicions de la via, paràmetres geomètrics, alineació, anivellació i peralts pel pas dels trens en condicions de seguretat i qualitat diàriament amb els mitjans i medis necessaris. Enllaçarà en planta i alçat amb els punts d'enllaç a cada un dels trams, realitzant les correccions necessàries tant en el tram depurat com a la transició (tram no depurat).

* Les travesses en mal estat, tant al tram de depuració com als trams no depurats, es comptabilitzen a la partida de substitució de travesses. Es preveu substituir únicament travesses que estiguin en mal estat havent perdut alguna de les seves propietats.

* Es realitzaran els treballs previs necessaris per l'afluixat de les subjeccions. En cas necessari es realitzaran mostreigs previs sense que això suposi cap cost addicional per FGC.

* Es contempla la depuració del balast a tota l'amplada de la plataforma i fins a 30 cm' sota travessa al fil baix en tots els casos, l'eliminació de flonjalls i formació localitzada de la plataforma comptat a partir de 30 cm sota travessa tant a la zona de via. L'adjudicatari subministrarà el balast i realitzarà el transport, càrrega, descàrrega i transport intermedis fins al lloc d'utilització. L'adjudicatari realitzarà la retirada del detritus a abocador autoritzat presentant els certificats corresponents.

* La longitud mínima de depuració és 20 m. La D.O. o FGC podrà realitzar modificacions de longituds, trams de treballs o prioritats i no serà objecte de reclamació per part de l'adjudicatari.

* Es considera tram de depuració en zona de desviaments, a la longitud del tram depurat entre la JCA i l'últim llarguer a la zona del taló del creuer mesurat en qualsevol cas per la via directa. Els trams anteriors i posteriors a aquests límits incloent les travesses de transició a la sortida del creuer, es consideren depuració de balast en zona de via en qualsevol cas. Les condicions de depuració seran les mateixes que en la zona de via, 30 cm sota travessa al fil baix a tota l'amplada de la plataforma en qualsevol cas.

* Els treballs de depurats inclouen trams en tota la línia de L.A., és a dir, trams en túnel, trams de via única, via doble, ponts, zones d'estacions, etc.

Aquesta unitat es mesurarà per metres lineal de via (ml) realment depurada.

3.2 Substitució de travessa de qualsevol tipus.

Tot i que es preveu destinar aquesta partida de substitució de travesses trencades a les zona de depuració, no serà objecte de reclamació sol·licitar la substitució de travesses en zones on no es realitzin els treballs pròpiament de depuració.

Inclou:

- Replanteig previ. Es marcaran les travesses a substituir dels trams que la D.O. i FGC determinin. Identificació i replanteig dels elements de senyalització, seguretat, comunicació i punts singulars, zones d'abassegaments, accessos, etc.
- Subministraments i transports:

Cal fer entrega del llistat amb la previsió de material que FGC ha de subministrar amb temps suficient per garantir la disponibilitat d'aquest material.

  - Travesses: FGC subministrarà les travesses de qualsevol tipus i per a qualsevol ample de via segons llistat de material necessari i validació de la DO. L'adjudicatari ha de classificar, carregar i transportar i descarregar les travesses des de les instal·lacions d'FGC, o qualsevol punt d'abassegament, fins a la zona d'actuació amb els seus mitjans. Inclou abassegaments intermedis en cas necessari.
  - Fixació: FGC subministrarà les fixacions de segon ús o noves i de qualsevol tipus. L'adjudicatari ha de classificar, carregar, transportar i descarregar el material des de les instal·lacions d'FGC, o qualsevol punt d'abassegament, fins a la zona d'actuació amb els seus mitjans. Inclou abassegaments intermedis en cas necessari. L'Adjudicatari realitzarà la instal·lació de la fixació en tot cas o la substitució de la subjecció a la travessa de segon ús en cas necessari.

- Treballs principals en la substitució de travesses:
  - Treballs de topografia i piquetejat de via segons indicacions de la D.O. i FGC. Inclou estudi de traçat, pressa de dades, definició de traçat teòric segons paràmetres del Llibre de Via d'FGC i correccions de traçat en planta i alçat en cas necessari. Entrega d'informe topogràfic amb les dades definitives del traçat.
  - Treballs previs necessaris a la substitució de les travesses. S'inclouen tots els treballs necessaris referents a les subjeccions, mostreig previs, afluixats previs, abassegaments, afluixat de subjecció o caragols, treballs necessaris en travesses amb balises, amb contracarril, preparació de material i maquinària, homologacions, estintolaments provisionals de via i cablejat, canaletes, etc.
  - Treballs per la instal·lació de qualsevol tipus de contracarril.
  - Protecció, desconnexió i connexió dels elements de camp de les instal·lacions de senyalització, seguretat i enclavaments. Replanteig i identificació de serveis i cablejat, punts singulars, zones amb cuneta o canal de drenatge, protecció de passos de cablejat existents, retirada i reposició d'instal·lacions de senyalització i seguretat amb personal especialitzat i autoritzat per FGC. (ATP, ATO, JAE's, balises, etc.). L'adjudicatari garantirà en tot moment la seguretat i la qualitat de la circulació amb els mitjans i medis necessaris.
  - Es col·locarà el cablejat segons procediment d'FGC "ET ubicació cablejat entrevia Rev01". Inclou subministrament dels ferratges homologats per a protecció de cablejat secundari, protecció amb subministrament i col·locació d'hidrotub, passos protegits a

30cm sota travessa i subjecció dels cables a l'ànima dels carrils realitzant trepants en cas necessari.

- Substitució de travesses de qualsevol tipus, en tram de via recta o corba. Inclou la substitució de travesses en túnel o ponts. La redistribució de les travesses es realitzarà segons criteris dels responsables tècnics. Comprèn tots els mitjans materials i humans necessaris, retirada de tot el balast necessari fins a cota inferior de travesses per a garantir la correcta geometria de la via i posterior reposició, desclavat de qualsevol tipus de fixació realitzant els treballs previs necessaris, desplaçament de travesses fins assolir la interdistància apropiada, retirada i reposició de les travesses existents.. Enderroc i reposició de muret guardabalast, canal de drenatge o altres elements en cas necessari per la substitució de travesses o treballs auxiliars.
- 1ª i 2ª anivellació, alineació i batonat amb batonadora pesada. Cal disposar diàriament d'un equip de contingència amb equip de batonat per a vaiacar per a garantir la seguretat i la qualitat de la via. Al finalitzar els treballs es farà entrega a la DO i a FGC del registre de la geometria de via obtinguda amb la batonadora.
- Comprovació de les alineacions en planta i alçat, i correccions en cas que necessari. Diàriament es farà entrega de l'informe amb les dades geomètriques de la via segons normativa d'FGC i garantint la seguretat i la qualitat de les circulacions.
- Establiment del parell de serratge corresponent en tot el tram mitjançant clavadora hidràulica amb certificat de calibratge en vigor. Es podrà sol·licitar un mostreig per a la comprovació del parell de serratge.
- Repàs i verificació de catenària. Es facilitaran les dades prèvies i posteriors a l'actuació amb pantògraf manual.
- Perfilat i escombrat de la via amb mitjans mecànics o manuals de tot el tram de substitució de travesses.
- Regularització i rasanteig d'ambdós costats de la banqueta de balast amb la inclinació indicada al llibre de via per facilitar el drenatge de la plataforma eliminant qualsevol element que ho dificulti.
- Reparació, neteja i retirada de tots els elements afectats pels treballs.
- Classificació del material substituït. Càrrega, transport i descàrrega del material a base designada per FGC o a abocador autoritzat segons indicacions dels tècnics responsables. Cal presentar certificats d'abocadors. S'inclouen transports i abassegaments intermedis.

* La substitució de travesses comprèn zones amb baixa quantitat de travesses seguides a substituir i inclou la substitució de travesses aïllades en mal estat. En cas necessari, s'adaptarà el procés de substitució a les condicions de contorn sense que això suposi cap reclamació. No serà objecte de reclamació la substitució aïllada de travesses ni el procediments o mitjans necessaris.

Aquesta unitat es mesurarà per unitats de travessa (ut) realment substituïda.

3.3 Subministrament i rehabilitació de tacs de plàstic amb resina en travesses de formigó.

Tot i que es preveu destinar aquesta partida al subministrament i rehabilitació de tacs de plàstic a les zona de depuració o trams on es realitza la substitució de travesses o neutralització, no serà objecte de reclamació sol·licitar la rehabilitació de la subjecció en zones on no es realitzin els treballs dels apartats 3.1, 3.2 o 3.4.

Inclou:

- Subministrament dels tacs de plàstic i resina tipus fischer FIS SB 390 S.
- L'Adjudicatari realitzarà el transport, càrregues i descàrregues necessàries amb els seus mitjans.
- Afluixat i recargolat de la subjecció prèvia a la rehabilitació dels elements. Es realitzaran les operacions necessàries.
- Identificació del material deteriorat o malmès en el procés de depuració de balast, en el procés d'afluixat i recargolat de la subjecció, etc. Es marcaran les beines a rehabilitar en via recta o corba, amb contracarril o sense, prèviament a l'encàrrec del material i a la seva execució.

  Es facilitarà a la D.O. una relació detallada dels elements a rehabilitar, la seva ubicació, així com les singularitats detectades. Es marcaran els punts que calgui rehabilitar.
- Perfilat i escombrat de via amb mitjans mecànics o manuals, en cas que sigui necessari.
- Retirada dels elements necessaris per a l'execució dels trepants per tal d'eliminar els tacs o les parts dels tacs de plàstic malmesos. S'eliminarà la totalitat de l'espiga roscada. Caldrà garantir que la zona quedi totalment neta de qualsevol part dels tacs de plàstic i no hi hagi restes de pols, pedres, etc.
- Aplicació de la resina i substitució dels tacs de plàstic.
- Col·locació de les plaques acodades, clips i tirafons així com tots els elements retirats prèviament a la rehabilitació. Es substituiran els elements deteriorats segons indicacions de la D.O.
- Establiment del parell de serratge corresponent en tot el tram mitjançant clavadora hidràulica amb certificat de calibratge en vigor. Es podrà sol·licitar un mostreig per la comprovació del parell de serratge.
- Reparació i neteja de tots els elements afectats pels treballs.
- Classificació del material substituït, càrrega, transport i descàrrega fins a abocador o instal·lacions d'FGC segons indicacions.

* Aquesta partida inclou tota la línia de L.A. i es poden realitzar en zones en túnel, trams de via única, via doble, ponts, zones d'estacions, etc.

Aquesta unitat es mesurarà per unitats de tac de plàstic subministrat i rehabilitat (ut) realment executat.

3.4 Neutralització de tensions

Es realitzarà la neutralització de tensions (per fil) en barra llarga soldada, en alineacions rectes o corbes i en qualsevol radi en planta i alçat sempre segons especificacions tècniques d'FGC. S'inclouen els talls de carril necessaris, les soldadures aluminotèrmiques i tot el material i mitjans necessaris. L'adjudicatari conjuntament amb la DO i/o FGC establirà les longituds a neutralitzar, tenint en compte els punts fixes, les operacions necessàries per la neutralització de trams consecutius i enllaços necessaris per tal de evitar les pèrdues tensionals a les zones d'unió.

El procediment de neutralització es farà segons normativa especificada a l'apartat NORMATIVA APLICABLE.

A l'interior dels túnels es realitzarà la neutralització dels 30 primers metres de dins del túnel.

Prèviament a la neutralització de tensions es realitzaran les actuacions necessàries (operacions prèvies a l'afluixat de les subjeccions, rehabilitació de fixacions, substitució de travesses, depuracions, anivellament, batonat, perfilat, escombrat, etc.). En qualsevol cas, prèviament els treballs es consensuaran amb FGC.

Inclou:

- Perfilat de via i escombrat de via per a garantir la correcta execució de la neutralització (inclou enllaços necessaris).
- Mà d'obra pel afluixat de subjeccions en la longitud de via a tractar així com operacions i afluixat previ a la neutralització per evitar trencaments de subjeccions.
- Neutralització i/o homogeneïtzació de tensions. En alineacions rectes o corbes de qualsevol radi en planta i alçat. S'inclouen tots els treballs necessaris, afluixat de subjeccions, formació de punts fixes, col·locació de peces de guiat i posterior retirada, col·locació de rodets entre carril i travesses traient la placa d'assentament i tornant-la a col·locar, per afavorir el lliscament longitudinal dels carrils amb petits cops efectuats amb martells de fusta o niló; marcat de punts cada 50 m en travessa i carril pel control del desplaçament de les semibarres; talls de carrils i formació de la cala definitiva amb tensors hidràulics; cargolat de la subjecció amb clavadora hidràulica, que tinguin acceptació d'ús FGC, dotades de força de collada ajustat al tipus de subjecció tractada, materials i consumibles situats a peu d'obra; control de la temperatura de l'element reparat; l'ús de maquinària i equips específics autoritzats per FGC, soldadures aluminotèrmiques de qualsevol tipus totalment acabades. Queda inclòs en la oferta la homogeneïtzació i tots els treballs necessaris per tal d'evitar pèrdues tensionals a les zones d'unió entre trams de neutralitzacions consecutives o enllaços amb trams ja neutralitzats. Queden incloses totes les operacions necessàries per realitzar les neutralitzacions i/o homogeneïtzacions dels trams designats per FGC totalment finalitzats.
- Entrega de les fitxes de soldadura segons Normativa vigent d'FGC. P.IF.E001.rev.3 Soldadura Aluminotèrmica de carrils en via. Autorització de soldadors, contractistes i acceptació de soldadures.
- Autocontrol de la qualitat geomètrica amb regla electrònica del 100% de les soldadures aluminotèrmiques. Entrega del informe d'autocontrol a FGC.
- Entrega de l'Acta de Neutralització segons normativa FGC P.IF.E.003 "Neutralització de tensions a la via".

- Reparació i neteja de tots els elements afectats pels treballs.

Aquesta unitat es mesurarà per metres lineals (ml) de fil de carril realment neutralitzat.

En tots els treballs s'ha de tenint en compte:

* L'Adjudicatari realitzarà el batonat amb maquinària pesada. Al finalitzar els treballs es farà entrega a la DO i a FGC del registre de la geometria de via obtinguda amb la batonadora.

***** Els treballs s'han de plantejar de forma que no sigui necessari implantar una limitació de velocitat, excepte en cas imprescindible i prèviament acordat amb FGC.

* No es preveu solapar treballs en diferents trams. Això no suposarà cap reclamació per part de l'Adjudicatari.

* S'han de garantir diàriament les condicions de la via, els paràmetres geomètric, alineació, anivellació i peralts pel pas de trens en condicions de seguretat.

* S'enviaran les dades de la geometria de la via diàriament a la finalització dels treballs pel mitjà acordat amb la D.O. Aquestes dades es prendran amb regla de via que disposi de certificat de calibratge vigent.

***** Els accessos i campes de treball seran a càrrec del contractista i s'hauran de restablir en condicions adequades.

***** No es preveu tall de servei ferroviari. Les obres s'executaran en horari de manteniment nocturn i entre les nits de diumenge a dijous.

* L'adjudicatari haurà de realitzar els tràmits necessaris per a la homologació de la maquinària i del personal homologat necessari per tal de realitzar els treballs. Els costos derivats d'aquestes homologacions seran a càrrec del contractista.

4. CONDICIONS ESSENCIALS D'EXECUCIÓ

Per a la realització d'aquesta obra s'haurà d'adscriure a l'execució del contracte un equip de treball que estarà integrat com a mínim pels següents perfils:

- **1 Cap d'obra** amb un mínim de 5 anys d'experiència, i amb experiència en mínim 3 obres de renovació de via o similars a les de la present licitació.

  En l'oferta cal presentar declaració responsable conforme es compleixen aquests requisits. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar Currículum. FGC podrà requerir altra documentació addicional que acrediti el compliment de l'experiència requerida.

- **1 Encarregat d'obra** amb un mínim de 5 anys d'experiència, i amb experiència en mínim 3 obres de renovació de via o similars a les de la present licitació.

  En l'oferta cal presentar declaració responsable conforme es compleixen aquests requisits. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar Currículum. FGC podrà requerir altra documentació addicional que acrediti el compliment de l'experiència requerida.

- **2 Responsables de brigada** propi de l'empresa homologat per FGC. La homologació haurà d'estar vigent a data de presentació de la seva oferta i al llarg de l'execució del contracte. Tal i

com consta en el Procediment Intern dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya amb codi P.GT.P.001, el Responsable de brigada ha de ser propi de l'empresa licitadora.

D'acord amb la instrucció "ICR12 Treballs a les instal·lacions" d'FGC: **El Responsable de Brigada, en el decurs de les seves funcions i per a garantir el correcte desenvolupament de les mateixes, no podrà dur a terme cap mena de tasca de conducció de trens de treballs, vehicles auxiliars o maquinària bivial, encara que disposi de les homologacions corresponents en vigor.**
Així mateix: **Una única persona no pot exercir alhora de Responsable de brigada i de Protector de via en un mateix treball.**

En l'oferta cal presentar taula requerida a l'Annex 2 del PCAP, conforme es compleix aquest requisit. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar certificat d'homologació expedit per FGC.

En aquesta licitació es requereix que la homologació estigui vigent a data d'oferta ja que els terminis de licitació no permeten obtenir la homologació abans de la signatura de contracte i, per tant, no es podria començar l'obra, donat que aquest perfil és imprescindible per iniciar-la.

- ***2* Protectors de via** homologat per FGC, propis o subcontractats. La homologació haurà d'estar vigent a data de presentació de la seva oferta i al llarg de l'execució del contracte.

  D'acord amb la instrucció "ICR12 Treballs a les instal·lacions" d'FGC: **El Protector de via és la persona encarregada de la vigilància de les circulacions que es puguin apropar a la zona de treball a fi de garantir la seguretat dels operaris que hi hagi, les seves tasques de protecció no són compatibles amb la realització de cap altra tasca que no tingui relació amb les seves funcions de vigilància i protecció. Per tant, no podrà exercir alhora de Protector de via i Responsable de brigada, o dur a terme cap mena de tasca de conducció de trens de treballs, vehicles auxiliars o maquinària bivial.**

  En l'oferta cal presentar taula requerida a l'Annex 2 del PCAP, conforme es compleix aquest requisit i, en cas de ser subcontractat, caldrà presentar també carta de compromís de l'empresa subcontractada.

  En aquesta licitació es requereix que la homologació estigui vigent a data d'oferta donat que els terminis de licitació no permeten obtenir la homologació abans de la signatura de contracte i, per tant, no es podria començar l'obra, donat que aquest perfil és imprescindible per iniciar-la.

- ***4* Operadors de Maquinaria d'Infraestructura** (**OMI**) amb la habilitació segons l'ordre FOM/2872/2010 de 5 de novembre o acreditació equivalent d'altres administracions ferroviàries. La habilitació haurà d'estar vigent a data de presentació de la seva oferta i al llarg de l'execució del contracte.

  En l'oferta cal presentar taula requerida a l'Annex 2 del PCAP, conforme es compleix aquest requisit. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar documentació oficial de l'habilitació.

- **1 Agent de conducció Homologat per FGC**, segons el "Procediment per a l'homologació d'Agents de Conducció de trens de treballs d'empreses externes O.OT.P.012 r.06". La homologació haurà d'estar vigent a data de presentació de la seva oferta i al llarg de l'execució del contracte. En cas de no disposar d'aquesta homologació, caldrà que es comprometi a iniciar els tràmits per homologar-se abans de la signatura del contracte.

En l'oferta cal presentar taula requerida a l'Annex 2 del PCAP, conforme es compleix aquest requisit. En cas de resultar adjudicatari caldrà presentar certificat d'homologació expedit per FGC o bé certificat de la OTA de Xarxa Ferroviària i Projectes d'FGC acreditant que han iniciat els tràmits.

Per a la tramitació de les homologacions, cal que us adreceu al següent correu electrònic: ***gt_xf@fgc.cat***

Per a la realització d'aquesta obra els licitadors hauran de presentar una declaració responsable conforme disposaran i adscriuen al contracte els mitjans materials següents:

- 1 Batonadora pesada amb una velocitat de desplaçament mínima de 60 km/h, un rendiment mínim de 400 m/hora adequada per a la línia Llobregat – Anoia i amb capacitat de registre de geometria de via.
- 2 Retroexcavadores bivials tipus Vaiacar per a via d'ample mètric.
- 1 equip de batonat per a excavadora bivial tipus Vaiacar.
- 2 Dúmpers bivial per a ample mètric.

Per a la realització d'aquesta obra es demana que es comprometin als següents:

- Declaració responsable conforme durant l'execució del contracte només s'utilitzaran aparells de mesura que es trobin amb el calibratge/verificació en vigor.

- Declaració responsable conforme es comprometen a presentar al Responsable del contracte i a Serveis Generals dels FGC (ffurne@fgc.cat), un "Pla de prevenció del consum d'alcohol i drogues en el treball per a empreses que treballen per FGC a Xarxa Ferroviària i Projectes", que inclogui els requeriments definits a la guia de l'Annex 8. Aquest pla s'ha de presentar amb anterioritat a la data de l'acta de comprovació de replantejament de l'obra i per tant, amb anterioritat a l'inici dels treballs.

- Declaració responsable conforme lliuraran a FGC i/o a la direcció d'obra:
  - El pla de calibratge/verificació vigent dels equips que s'utilitzin a les seves instal·lacions.
  - L'informe de calibratge /verificació dels equips que s'utilitzin a les seves instal·lacions.

5. ASPECTES GENERALS

5.1 Prescripcions generals

En tot allò que no s'especifica en aquest Plec de Prescripcions, el Contractista adjudicatari haurà de complir el que especifica els Requeriments Tècnics Generals i Particulars d'FGC, així com en les Normatives d'obligat compliment, especialment aquelles relatives a la prevenció de riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per aquest motiu, l'adjudicatari comunicarà al Coordinador de Seguretat i Salut designat per FGC per a les Obres (qui actuarà com a representant d'FGC), els seus riscos i mesures preventives inherents a la seva activitat.

Per poder treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el registre intern d'empreses en Riscos Laborals. L'alta en aquest registre es realitzarà en la següent web: www.fgc.cat.

5.2 Normativa Aplicable

La maquinària de via a utilitzar per a l'execució dels treballs haurà de ser autoritzada per FGC després de verificar l'acompliment de la normativa en vigor al respecte.

A continuació es llista la Normativa Aplicable:

- P.IF.E.002 Geometria de via. Recepció de treballs en via general.
- M.MI.P.017 Tasques diàries en renovacions abans de donar la via.
- M.MI.ET.106 Especificació tècnica d'ubicació de cablejat a l'entrevia i caixa de la via i anàlisis de cable.
- P.GT.P.001 r.11 Homologació de Responsables de Brigada i de Protectors de Via.
- Homologació de maquinària, prèvia sol·licitud a FGC amb els formularis pertinents.
- E.PT.P.002 r.04 Homologació de pilots de catenària.
- M EN P 006 r. 02 Tall de tensió de catenària
- O.OT.P.012 r.06 Procediment per a l'homologació d'Agents de Conducció de trens de treball d'empreses externes.
- O.OACG.P.024 Quantificació de danys per incidència.
- P.IF.E.001 REV4 Normativa de soldadura aluminotèrmica de carrils en via
- FGC-P IF E 003 rev2 norma FGC -Neutralització i homogeneïtzació de tensions del carril a la via
- Fitxa de comunicat de recàrrega a l'arc elèctric
- Els conductors de les màquines vaiacars, dúmpers o similars que poden circular per les vies d'FGC han d'acreditar que disposen de l'habilitació d'operador de maquinària d'infraestructura segons l'ordre FOM/2827/2010 de 5 de novembre o acreditació equivalent emesa per administració ferroviària.
- P.XF.BT001 Procediment d'actuació en treballs que puguin afectar al Sistema de Protecció d'Incendis (PCI)
- ICR12_r.05 Instrucció de circulació: Treballs a les instal·lacions".

En tot cas, la norma a aplicar serà sempre l'última revisió disponible en el moment de realitzar els treballs.

En el defecte de normativa pròpia d'FGC seran d'aplicació les normes d'ADIF i/o de l'UIC.

FGC comunicarà a l'empresa adjudicatària qualsevol alteració de les seves pròpies normes.

En aquells aspectes que no hi hagi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a FGC, que serà el responsable de donar el vistiplau.

Els treballs definits en aquest plec seran gestionats per l'empresa adjudicatària i s'utilitzaran les mateixes normes EN-UNE, instruccions tècniques i/o procediments propis que FGC aplica quan l'execució és a les seves pròpies instal·lacions i que l'empresa adjudicatària manifesta conèixer i acceptar.

5.3 Equip responsable per part del contractista

El Contractista està obligat al compliment del que s'estableix en:

- Llei sobre Contractes, reglamentacions de Treball i Disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials vigents.
- Llei de la Seguretat Social vigent en el moment de realitzar l'obra.
- Els reglaments i disposicions dictats per a la seva aplicació i qualsevol altra classe de normes legals sobre aquesta matèria que es dicti en el futur.

El Contractista haurà d'estar representat a l'obra per persona o persones amb la suficient autoritat per decidir sobre totes les qüestions relatives a ella.

Així mateix el Contractista sempre ha de disposar, a l'obra, de l'equip tècnic adequat, el qual estarà integrat per personal directiu, tècnic, auxiliar i operaris, així com en el seu programa de treballs que estarà dirigit per un enginyer competent, a definir a l'oferta , amb experiència en obres similars i que assumirà la direcció dels treballs per part del Contractista.

El Contractista és el responsable de la total coordinació i execució dels detalls de les interfícies entre els diversos sistemes i els equipaments proporcionats per altres parts. També proporcionarà la informació necessària en la documentació del projecte, incloent els plànols i càlculs necessaris.

5.4 Execució dels treballs

Es considera com a data d'inici dels treballs, amb caràcter general, la de signatura de l'Acta de Replantejament.

Durant els quinze dies, comptat des de la signatura de l'Acta de Replantejament de l'obra objecte d'aquest concurs, el Contractista adjudicatari durà a terme, de forma coordinada amb FGC, el replanteig i els estudis de detall previs que siguin necessaris realitzar per definir la implantació dels equipaments.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, personal tècnic especialitzat, i la mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replantejaments necessaris.

El programa de realització dels treballs i horaris, haurà de ser planificat conjuntament amb FGC. En totes aquelles actuacions on FGC ho consideri per afectació al servei d'explotació, FGC establirà un horari de treball nocturn. El Contractista s'haurà d'adaptar a l'horari disponible, sense objecte de reclamació per la seva part.

Tots els treballs hauran de ser coordinats i autoritzats prèviament per part d'FGC, i s'executaran d'acord amb els procediments de treball d'FGC.

Per a la realització dels treballs objecte del present Plec de Prescripcions, el Contractista haurà de disposar de protectors de via, responsables de brigada, pilot de catenària, agent de conducció, i es requerirà també la presència d'un agent d'acompanyament homologat per FGC. El cost de les homologacions, així com el cost de totes les jornades necessàries a realitzar per aquests per al desenvolupament de l'obra estarà inclòs en el preu ofertat.

El Contractista ha de tenir present que la seva oferta ha d'incloure tot el necessari per efectuar la instal·lació, tant els mitjans tècnics com els humans.

No serà objecte de reclamació qualsevol impediment en els treballs derivats de la compatibilització en l'espai o en el temps de les tasques a realitzar amb els altres contractistes que puguin estar treballant a la zona, o bé sigui per les obres d'FGC o d'Administracions competents.

L'ofertant garanteix que la Qualitat dels Treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció. També respondrà a les característiques, marques i tipus estipulats als amidaments, plecs i oferta, no introduint variacions si no hi ha un acord escrit amb FGC. FGC o la DO podrà inspeccionar a les seves instal·lacions, en fàbrica o al taller del Contractista o subministrador dels materials, la Qualitat de construcció, assistir a Assajos i proves i també inspeccionar els materials abans de la seva instal·lació.

Durant els treballs, si FGC ho considera necessari, podrà ser-hi present personal d'FGC. Un cop finalitzats els treballs, el contractista haurà de realitzar les proves necessàries per a verificar l'actuació.

Els Treballs es consideraran finalitzats, de manera que es pugui procedir a la recepció, en el moment en què estiguin completades totes les feines descrites en aquest Plec. A la vegada, caldrà que a les zones de treballs no hi hagi cap element de l'obra, com poden ser restes de material sobrant, runa de terres en saques o en aplecs, balast sobrant en saques o aplecs, etc. Caldrà presentar els certificats corresponents, així com la totalitat dels informes sol·licitats.

5.5 Seguretat i Salut en el treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de:

- La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscs Laboral
- El Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), pel qual s'estableixen Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les Obres de construcció

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Document de gestió preventiva" el qual inclourà l'Avaluació de riscos, el qual haurà de ser coherent amb el contingut de l'obra i recollir les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de l'obra.

El Contractista en el seu Document de gestió preventiva està obligat a incloure els requisits formals establerts a l'Art. 7 del R.D. 1627/ 1997, no obstant, el Contractista té plena llibertat per estructurar formalment aquesta documentació.

Aquest Document haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra, designat per part d'FGC abans del inici de les obres.

A l'obra existirà, adequadament protocol·litzat, el document oficial ''Llibre d'incidències'', facilitat pel Col·legi Professional corresponent al qual pertanyi el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra.

Segons l'article 13 del Real Decret 1627/97 de 24 d'Octubre, modificat pel RD 1109/2007, aquest llibre haurà d'estar permanentment a l'obra, en poder del coordinador de seguretat i salut, i a la disposició de la direcció d'obra o direcció facultativa, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms, les persones o òrgans amb responsabilitat en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin en l'obra, tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions públiques competents, o en el seu cas, del representant dels treballadors, els

quals podran realitzar les anotacions que considerin adequades respecte a les desviacions en el compliment del Document de gestió preventiva.

Quan es realitzi una anotació en el llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, la notificarà al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest i només en el cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions prèviament anotades en aquest llibre així com en el supòsit de paralització dels treballs, s'haurà de remetre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores i s'especificarà si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'una advertència o observació anterior o si, per contra, es tracta d'una nova observació.

Durant tot el procés de construcció, el Contractista garantirà la seguretat de l'àrea de Treball d'acord amb l'establert al Document de gestió preventiva. Per a la supervisió de la correcta aplicació d'aquest, s'implementarà un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscs Laborals (SGPRL), tal com s'especifica a continuació.

1. El Contractista està obligat a establir, mantenir i implementar un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscs Laborals (SGPRL), basant-se en la legislació nacional i comunitària aplicables, adequant aquest SGPRL a eventuals canvis o substitucions d'aquesta Legislació que succeeixin durant la vigència d'aquest contracte. Aquest SGPRL ha de tenir en compte com a mínim, allò exigible legalment, incloent el Document de gestió preventiva.

2. Sense perjudici de l'esmentat anteriorment, el Contractista haurà d'enviar a FGC o al Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra, segons s'indiqui, per a ser aprovat, tota la documentació exigible en matèria de seguretat i salut (principalment i depenent de l'activitat en qüestió, com són l'Avís Previ, Pla de Seguretat i Salut, procediments d'Inspecció i Prevenció, etc.).

3. FGC es reserva el dret d'auditar o enviar auditar el sistema de Seguretat i Salut en el Treball del Contractista en qualsevol moment, correspon al Contractista corregir les no conformitats detectades en el termini d'un mes, si no s'ha acordat un altre termini. FGC podrà també, participar en les auditories promogudes pel Contractista en el seu SGPRL o a les dels seus subcontractistes.

4. FGC es reserva el dret de, en qualsevol moment o causa del resultat d'auditories, reformular qualsevol aspecte del Sistema de Seguretat i Salut en el Treball, incloent la creació de nous registres de la qualitat o la redefinició de l'àmbit i expansió de la traçabilitat. Aquesta reformulació s'ha de fer en el termini d'un mes, en el supòsit que no s'arribés a un acord diferent respecte a l'altre termini.

5. El Contractista nomenarà el responsable dins de la seva organització en matèria de Seguretat i Salut, assumint aquest el compromís de complir i fer complir totes les obligacions previstes en la normativa vigent i a la resta de la legislació aplicable, sempre d'acord amb la Direcció d'Obra i Coordinació de Seguretat i Salut per a aquest projecte nomenada per FGC.

6. Sense perjudici de les obligacions legals dels coordinadors de seguretat i salut i dels empleats, FGC es reserva el dret, en qualsevol moment, de no acceptar el contingut del document del SGPRL que presenti deficiències o insuficiències. Si fos així, correspondrà al Contractista corregir aquests documents fins a la seva acceptació per part d'FGC.

7. FGC tindrà, en qualsevol moment, el dret d'accedir a tota la documentació i registres de seguretat i salut (del Contractista i dels seus subcontractistes), incloent informes efectuats per les auditories, podent sol·licitar còpies d'aquesta documentació i registres, en la totalitat o parcialment, en Suport paper i / o informàtic. Aquesta informació haurà de facilitar, sempre que sigui possible, en el moment

de la seva sol·licitud o en el termini màxim d'una setmana, quan es tracti de volums d'informació que requereixin més temps. Aquest termini es pot acordar en alguns casos degudament justificats.

8. El Contractista es responsabilitzarà de que el seu personal d'obra rebi la formació necessària tant pel que es referís a Normatives de Seguretat de general aplicació com a les particulars d'FGC. FGC farà lliurament d'un recull de les Normatives Particulars per al coneixement de tots els implicats en els Treballs.

9. El Contractista haurà d'assegurar que el seu personal compleixi en tot moment amb les Normatives vigents, en especial aquelles relatives a la Prevenció de Riscs Laborals, les incloses en la recopilació de Normatives d'FGC.

10. El Contractista està obligat a utilitzar, pel seu compte, tots els mitjans materials i humans necessaris per a una efectiva i correcta implantació de tot el que estipula el SGPRL en vigor en qualsevol moment de la vigència d'aquest contracte. FGC podrà exigir, a càrrec del Contractista, l'aplicació de qualsevol equipament de protecció col·lectiva o individual que es consideri necessària per a la millora de la Seguretat en el Treball.

5.6 Control de qualitat i certificats dels materials

El Contractista serà responsable de mantenir un control estricte sobre tots els aspectes de l'execució dels Treballs.

Així mateix, a l'oferta s'hauran d'incloure els certificats de qualitat dels diferents elements que seran subministrats.

5.7 Garantia

Els materials i equipaments inclosos dins l'abast del present Plec tindran una garantia d'1 any a comptar a partir de la data de recepció del sistema.

Durant el període de garantia, el Contractista estarà obligat a substituir, a satisfacció d'FGC, materials i peces defectuoses, realitzant tot allò esmentat al seu càrrec. Les substitucions o reparacions s'hauran de realitzar amb la màxima rapidesa possible per restablir ràpidament el funcionament normal de la línia.

5.8 Procediment d'acceptació per part d'FGC

L'adjudicatari presentarà diàriament el comunicat dels treballs realitzats amb les dades i fotografies necessàries segons indicacions d'FGC o Tècnics responsable. Mensualment presentarà un informe on es resumiran els informes diaris dels treballs realitzats, adequadament documentat mitjançant fotografies realitzades abans i després de l'execució dels treballs, amidaments i localitzacions dels treballs (PK's). A les fotografies figurarà la data en que es van fer. FGC es reserva la opció de realitzar una visita mensual conjuntament amb l'adjudicatari, per verificar l'avanç i la qualitat dels treballs.

Al finalitzar la totalitat de les obres, l'adjudicatari presentarà un informe final d'obra segons Normativa de "Recepció de treballs en via general" on s'especificarà l'estat definitiu de la geometria de la via.

L'abonament dels treballs es realitzarà amb certificacions mensuals, d'acord als treballs i **amidaments realment executats i verificats pels tècnics responsables designats**.

Serà imprescindible la retirada i neteja de les zones d'actuació i zones d'abassegaments provisionals per donar per finalitzats els treballs així com la presentació dels certificats corresponents d'abocadors, partes de soldadures i neutralitzacions, informes topogràfics, etc.

En cas que les actuacions efectuades no disposin de la qualitat exigida, o els materials emprats no siguin els adients o amb la qualitat necessària, segons criteri dels tècnics responsables, l'empresa adjudicatària haurà de tornar a efectuar les actuacions i modificacions precises, sense que aquest fet suposi cap cost addicional a FGC.

La no execució de la totalitat dels amidaments o partides de la present licitació no serà objecte de cap reclamació per l'Adjudicatari.

6. PLANIFICACIÓ

S'estableix un termini total de subministrament i execució de l'obra de **16 setmanes**, havent-se de tenir en compte que s'ha d'adaptar a l'execució dels treballs de vies que condicionen l'execució de l'abast del present plec i s'hauran de coordinar amb altres treballs en execució a l'àmbit.

L'ofertant lliurarà, un cop fet el replanteig, una planificació de treballs detallada amb cadascuna de les actuacions definides. Es faran servir els mitjans necessaris per a garantir el compliment del termini amb la qualitat i seguretat necessària.

7. DELEGAT D'OBRA

El contractista nomenarà un Delegat d'Obra que serà l'interlocutor amb FGC.

Aquest Delegat, en cas de ser Enginyer de Camins, Canals i Ports haurà de visar la seva actuació com a tal al col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya.

Serà obligatori que el Delegat d'Obra o bé el Cap d'obra tinguin signatura digital per tal realitzar els tràmits de forma telemàtica.

8. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Totes les especificacions i preus seran vàlids per a ser executats en horari nocturn i reduït, ja sigui laborables o festius.

L'amidament final a certificar serà el real executat, d'acord amb els preus unitaris ofertats per part de l'adjudicatari i sense que aquestes variacions puguin ser objecte de reclamació per part de l'adjudicatari.

Ordre	Unitats	Descripció	Amidament	Preu unitari	Import
1.1	M de via	Depurat de balast en zona de via	500	490,00	245.000,00 €
1.2	Uts	Substitució de travesses de qualsevol tipus	30	180,00	5.400,00 €
1.3	Uts	Subministrament i rehabilitació	100	25,00	2.500,00 €

		de tacs de plàstic amb resina			
1.4	M de fil de carril	Neutralització i /o homogeneïtzació de carril	300	4,50	1.350,00 €
1.5	PA	(*)Partida alçada a justificar per afeccions no previsibles durant la redacció del plec tècnic	1	10.000,00	10.000,00 €
				TOTAL PEM	**264.250,00 €**
				Despeses Generales 13%	**34.352,50 €**
				Benefici Industrial 6%	**15.855,00 €**
				TOTAL PEC (abans d'IVA)	**314.457,50 €**

(*) La partida alçada a justificar no admet baixa i per tant cal ofertar-la en PEC, segons preu indicat en aquest plec tècnic. En cas contrari l'oferta quedarà desqualificada, a excepció de que, l'oferta global no es modifiqui, un cop realitzada la homogeneïtzació.

9. ANNEXES

S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

ANNEX NÚM. 1: Esquema de la Xarxa FGC. Línies L.A.

ANNEX NÚM. 2: Secció tipus en recta via única L.A / Secció tipus en recta via doble L.A.

ANNEX NÚM. 3: Autorització de maquinària aliena per circular a FGC.

ANNEX NÚM. 4: P.IF.E.002 Geometria de via. Recepció de treballs en via general.0

ANNEX NÚM 5: M.MI.P.017 Tasques diàries en renovacions abans de donar la via.

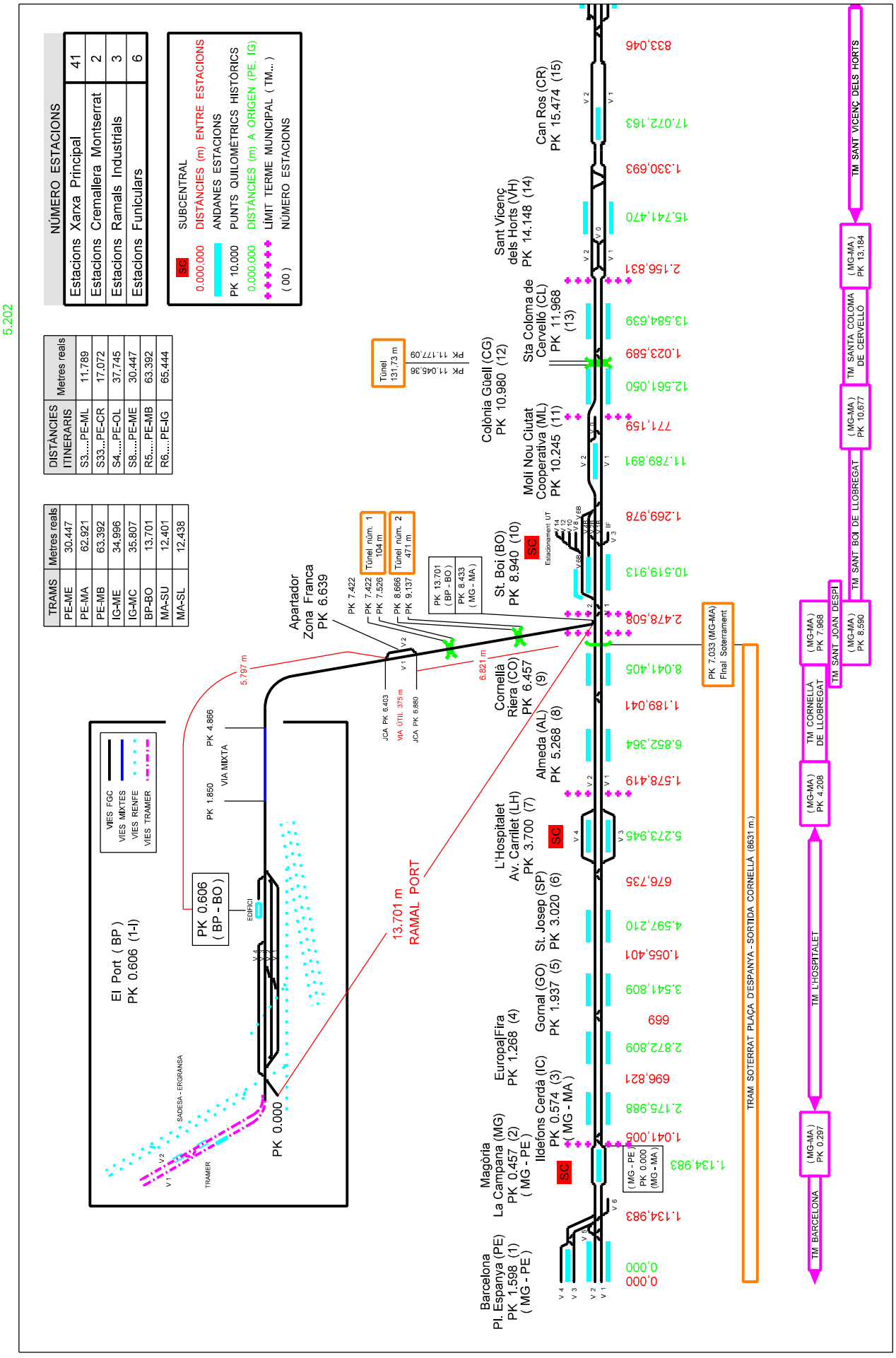
ANNEX NÚM 6: O.OACG.P.024 Quantificació de danys per incidència

ANNEX NÚM 7: Homologació d'Agents de conducció d'empreses externes

ANNEX NÚM. 8: "Guia per a la redacció del pla de prevenció del consum d'alcohol i drogues en el treball per a empreses que treballen per FGC a Xarxa Ferroviària i Projectes".

ANNEX NÚM 9: Característiques geocompost Combigrid ® 40/40 Q1 GRK 4 C

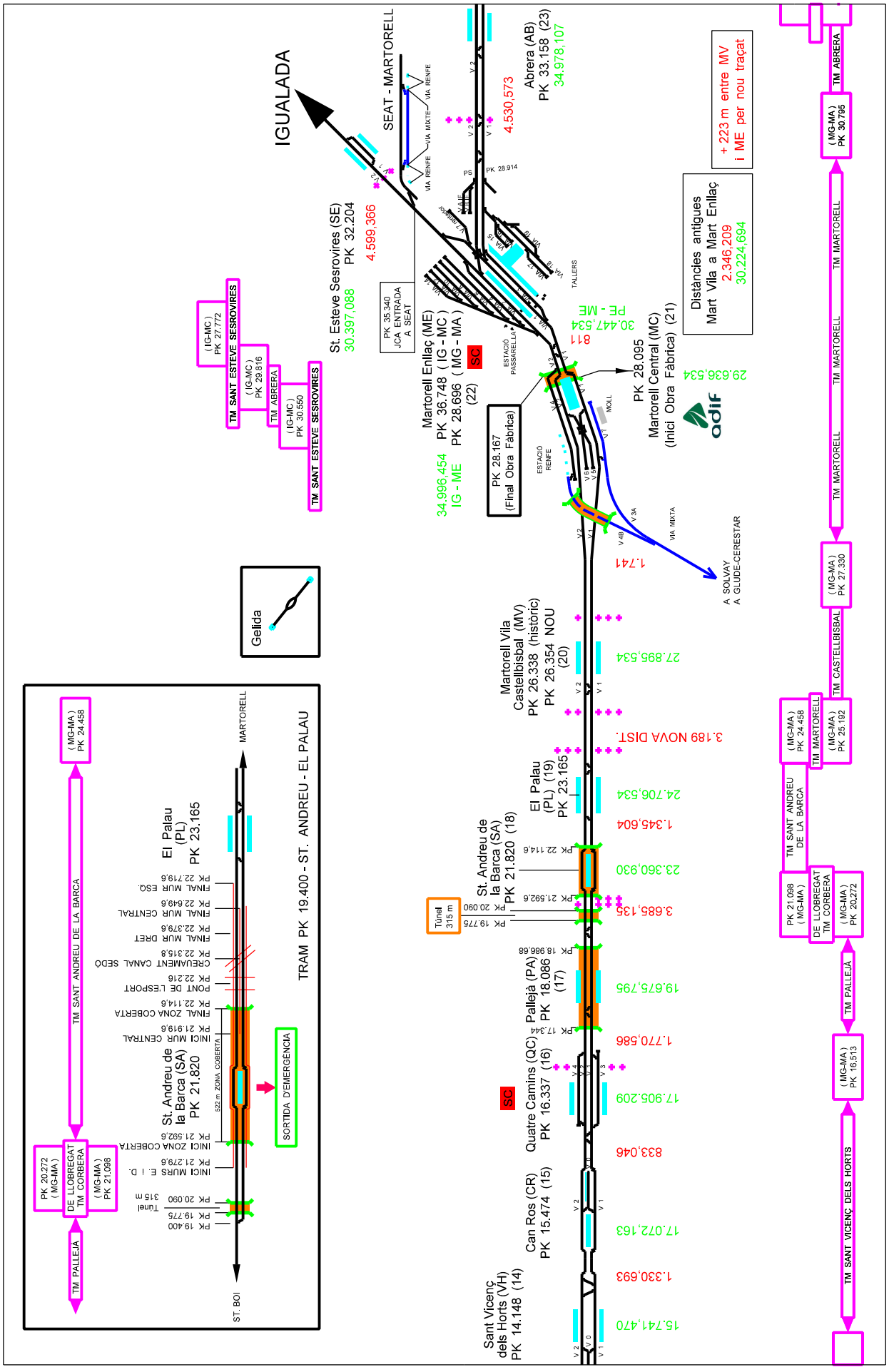
ANNEX NÚM. 1


NÚMERO ESTACIONS
Estacions Xarxa Principal 41
Estacions Cremallera Montserrat 2
Estacions Ramals Industrials 3
Estacions Funiculars 6
SC SUBCENTRAL
0.000,000 DISTÀNCIES (m) ENTRE ESTACIONS
PK 10.000 ANDANES ESTACIONS
0.000,000 DISTÀNCIES (m) A ORIGEN (PE, IG)
(00) NÚMERO ESTACIONS
DISTÀNCIES ITINERARIS Metres reals
S3....PE-ML 11.789
S33...PE-CR 17.072
S4....PE-OL 37.745
S8....PE-ME 30.447
R5....PE-MB 63.392
R6....PE-IG 65.444
TRAMS Metres reals
PE-ME 30.447
PE-MA 62.921
PE-MB 63.392
IG-ME 34.996
IG-MC 35.807
BP-BO 13.701
MA-SU 12.401
MA-SL 12.438
5.202
VIES FGC
VIES MIXTES
VIES RENFE
VIES TRAMER
El Port (BP)
PK 0.606 (1-I)
PK 0.606
(BP - BO)
EDIFICI
PK 1.850
VIA MIXTA
PK 4.866
5.797 m
PK 0.000
SADESA - ERGRANSA
TRAMER
13.701 m
RAMAL PORT
Barcelona
Pl. Espanya (PE)
PK 1.598 (1)
(MG - PE)
Magòria
La Campana (MG)
PK 0.457 (2)
(MG - PE)
Ildefons Cerdà (IC)
PK 0.574 (3)
(MG - MA)
Gornal (GO)
PK 1.937 (5)
Europa|Fira
PK 1.268 (4)
St. Josep (SP)
PK 3.020 (6)
L'Hospitalet
Av. Carrilet (LH)
PK 3.700 (7)
SC
Almeda (AL)
PK 5.268 (8)
Cornellà
Riera (CO)
PK 6.457
(9)
6.821 m
JCA PK 6.403
VIA ÚTIL 375 m
JCA PK 6.880
Apartador
Zona Franca
PK 6.639
PK 7.422
PK 7.422
PK 7.526
Túnel núm. 1
104 m
PK 8.866
PK 9.137
Túnel núm. 2
471 m
PK 13.701
(BP - BO)
PK 8.433
(MG - MA)
St. Boi (BO)
PK 8.940 (10)
SC
Estacionament UT
Molí Nou Ciutat
Cooperativa (ML)
PK 10.245 (11)
Colònia Güell (CG)
PK 10.980 (12)
Túnel
131.73 m
PK 11.045,36
PK 11.177,09
Sta Coloma de
Cervelló (CL)
PK 11.968
(13)
Sant Vicenç
dels Horts (VH)
PK 14.148 (14)
Can Ros (CR)
PK 15.474 (15)
833,046
17.072,163
1.330,693
15.741,470
2.156,831
13.584,639
1.023,589
12.561,050
771,159
11.789,891
1.269,978
10.519,913
2.478,508
8.041,405
1.189,041
6.852,364
1.578,419
5.273,945
676,735
4.597,210
1.055,401
3.541,809
669
2.872,809
696,821
2.175,988
1.041,005
1.134,983
(MG - PE)
PK 0.000
(MG - MA)
1.134,983
0,000
0,000
PK 7.033 (MG-MA)
Final Soterrament
TRAM SOTERRAT PLAÇA D'ESPANYA - SORTIDA CORNELLÀ (8631 m.)
TM SANT VICENÇ DELS HORTS
(MG-MA)
PK 13.184
TM SANTA COLOMA
DE CERVELLÓ
(MG-MA)
PK 10.677
TM SANT BOI DE LLOBREGAT
(MG-MA)
PK 8.590
TM SANT JOAN DESPÍ
(MG-MA)
PK 7.968
TM CORNELLÀ
DE LLOBREGAT
(MG-MA)
PK 4.208
TM L'HOSPITALET
(MG-MA)
PK 0.297
TM BARCELONA

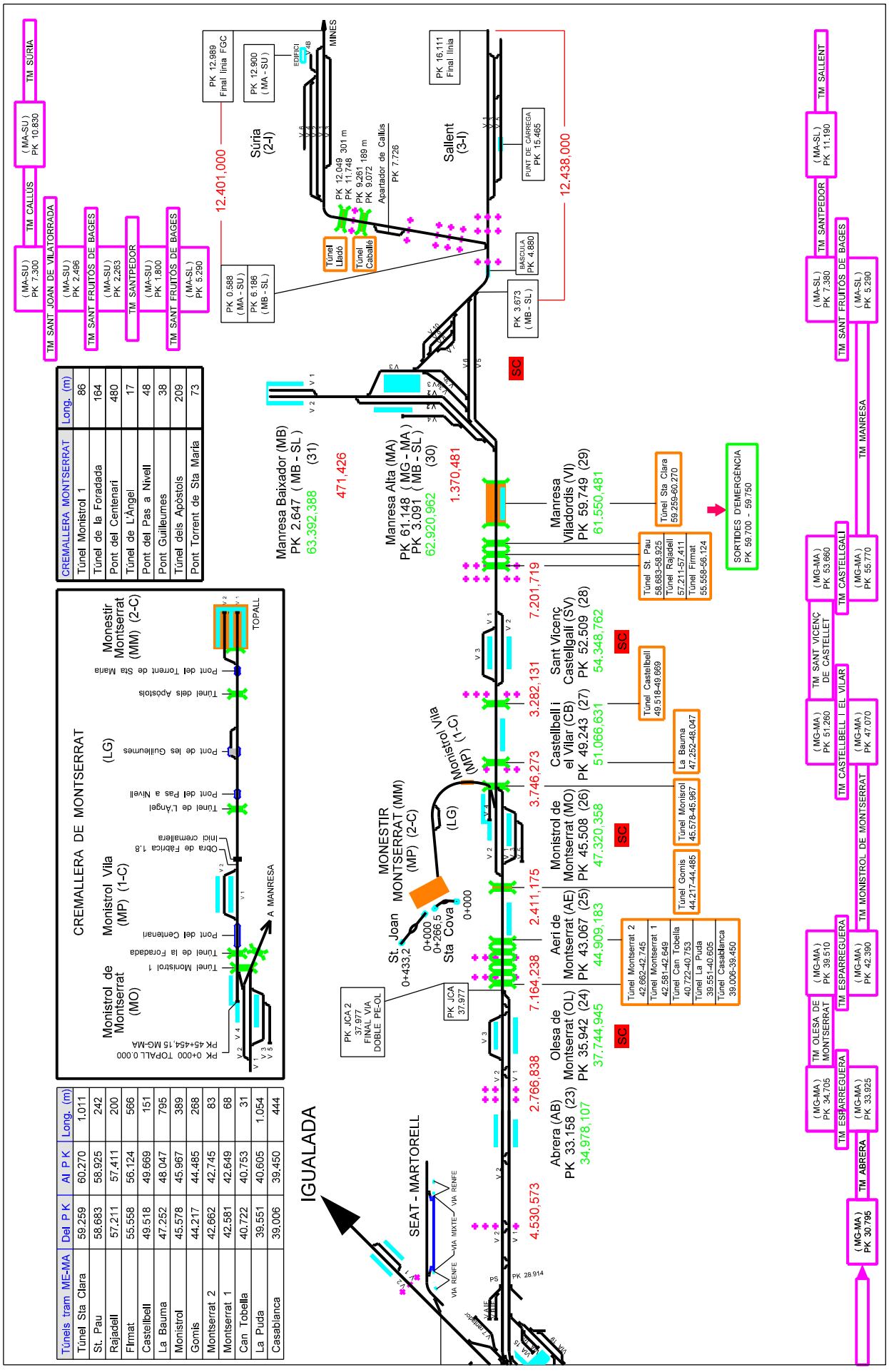
FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

DENOMINACIÓ	REFERÈNCIA	DATA	FITXA
LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA TRAMS: CAN ROS - MARTORELL ENLLAÇ ABRERA I SANT ESTEVE SESROVIRES	..	2010	FGC-LA
	NORMA ...	REVISIÓ 2018	2.3.3

02_XARXA_FGC_2018.dgn



Generalitat de Catalunya



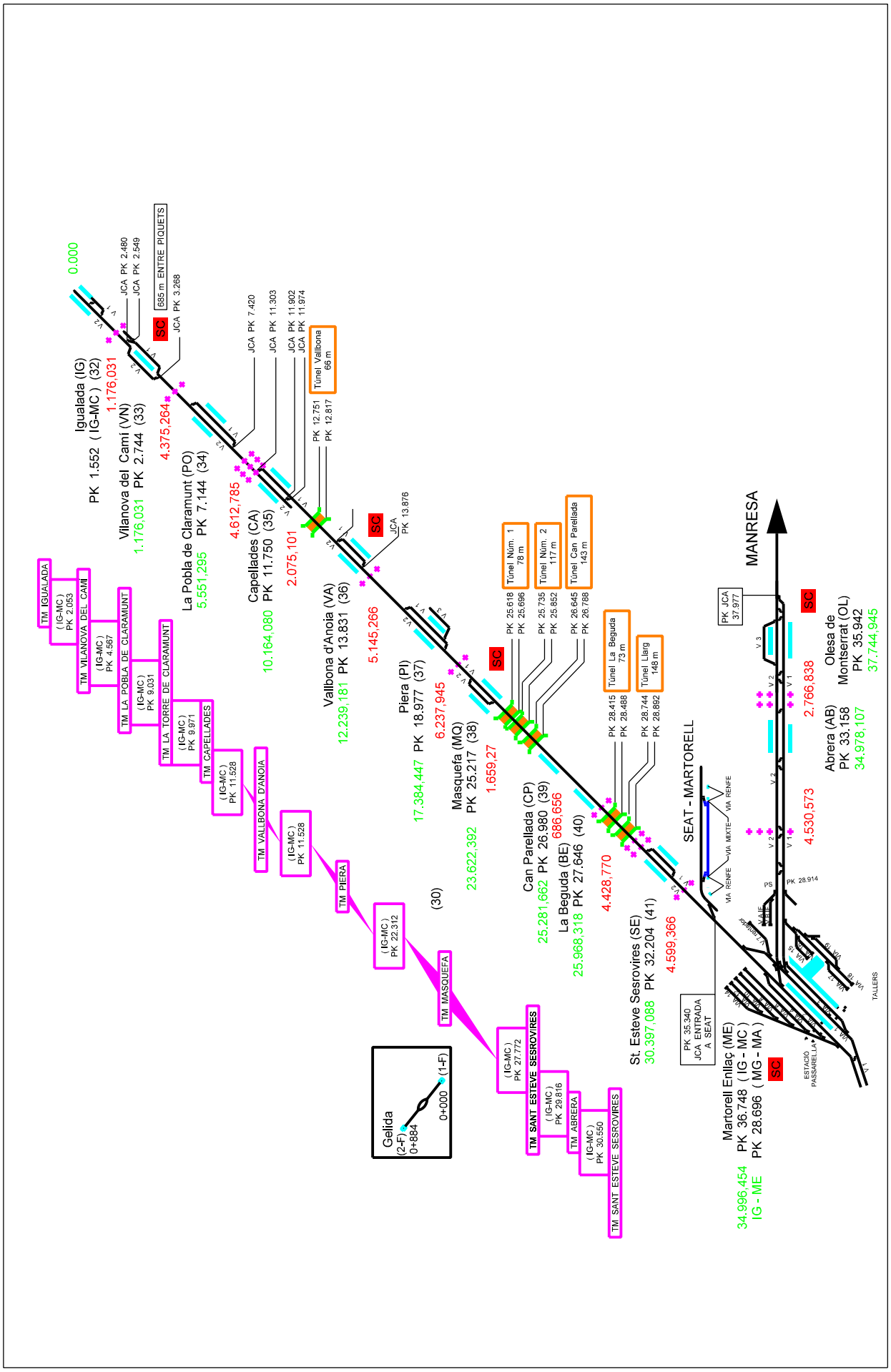
CREMALLERA MONTSERRAT	Long. (m)
Túnel Monistrol 1	86
Túnel de la Foradada	164
Pont del Centenari	480
Túnel de L'Àngel	17
Pont del Pas a Nivell	48
Pont Guilleumes	38
Túnel dels Apòstols	209
Pont Torrent de Sta Maria	73

Túnels tram ME-MA	Del P K	Al P K	Long. (m)
Túnel Sta Clara	59.259	60.270	1.011
St. Pau	58.683	58.925	242
Rajadell	57.211	57.411	200
Firmat	55.558	56.124	566
Castellbell	49.518	49.669	151
La Bauma	47.252	48.047	795
Monistrol	45.578	45.967	389
Gomis	44.217	44.485	268
Montserrat 2	42.662	42.745	83
Montserrat 1	42.581	42.649	68
Can Tobella	40.722	40.753	31
La Puda	39.551	40.605	1.054
Casablanca	39.006	39.450	444

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

DENOMINACIÓ		REFERÈNCIA	DATA	FITXA
LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA		..	2010	FGC-LA
TRAM: IGUALADA - MARTORELL		NORMA ...	REVISIÓ 2018	2.3.5

02_XARXA_FGC_2018.dgn



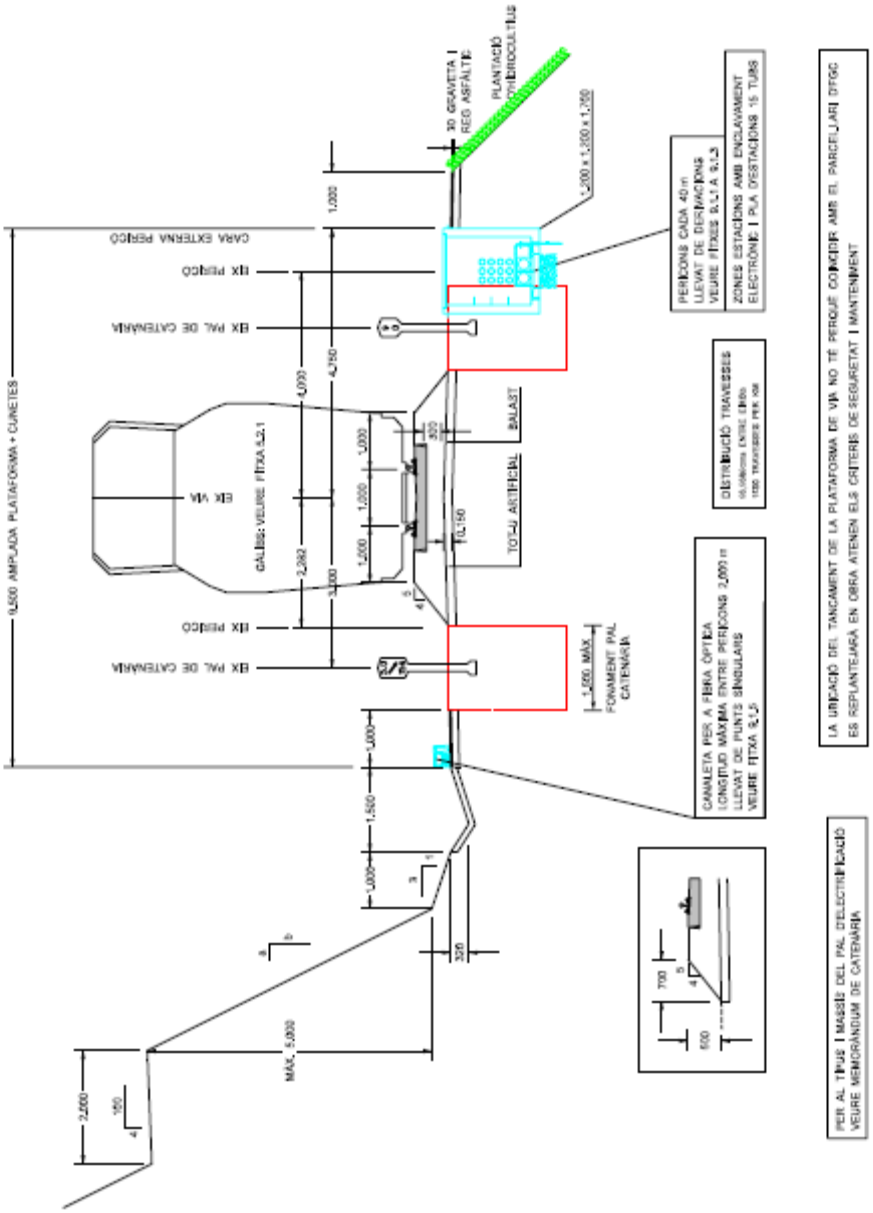
Generalitat de Catalunya

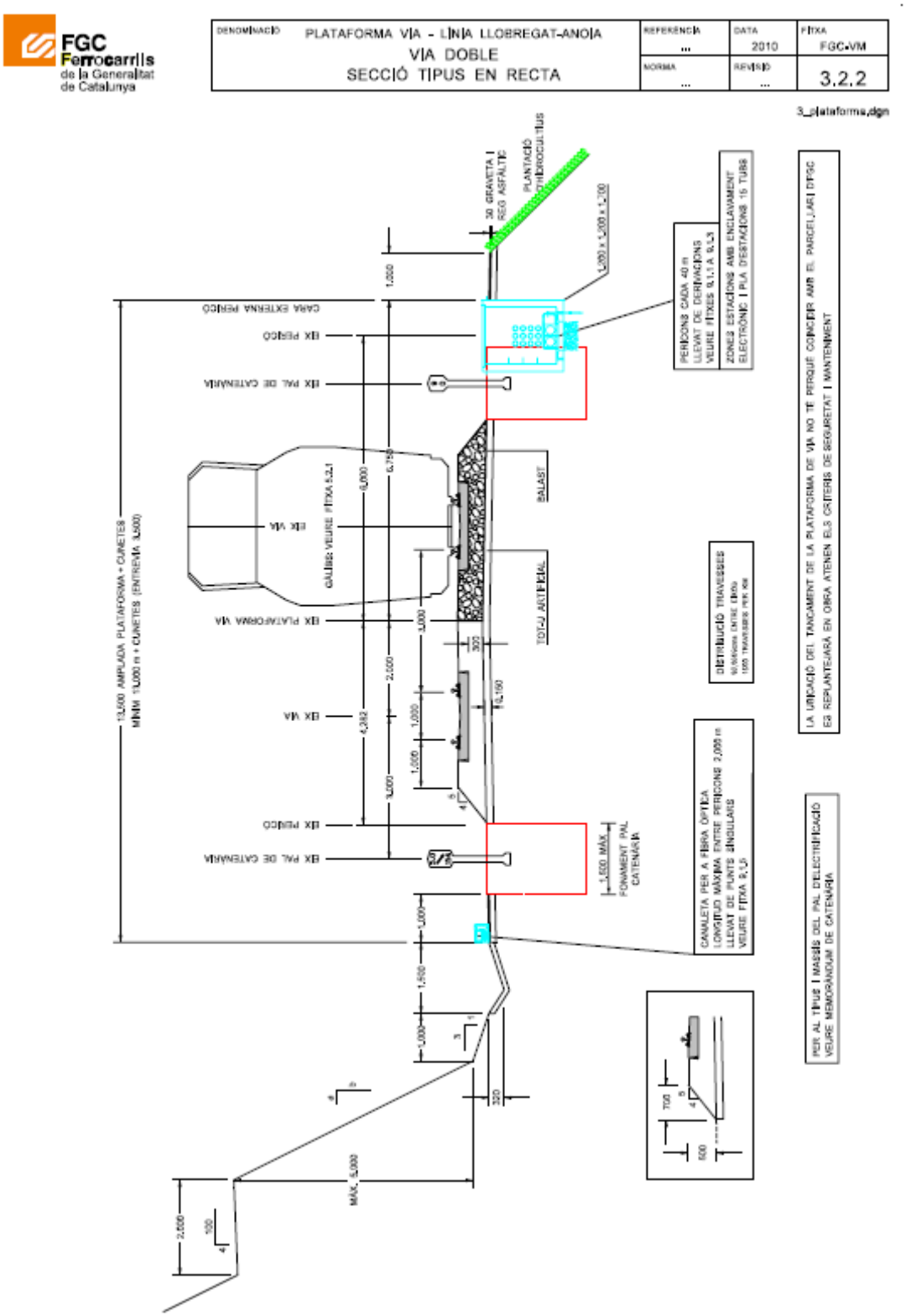
ANNEX NÚM. 2

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

DENOMINACIÓ	REFERÈNCIA	DATA	FITXA
PLATAFORMA VIA - LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA VIA ÚNICA SECCIÓ TIPUS EN RECTA	...	2010	FGC-VM
	NORMA ...	REVISIÓ ...	3.2.1

3_plataforma.dgn




FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
DENOMINACIÓ
PLATAFORMA VIA - LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA
VIA DOBLE
SECCIÓ TIPUS EN RECTA
REFERÈNCIA
...
DATA
2010
FITXA
FGC-VM
NORMA
...
REVISIÓ
...
3.2.2
3_plataforma.dgn
30 GRAVETA I REG ASFÀLTIC
PLANTACIÓ
CANALETA PER A FIBRA ÒPTICA
LONGITUD MÀXIMA ENTRE PERSONS 2.000 m
LLEVAT DE PUNTS SINGULARS
VEURE FITXA 8.1.5
PERSONS CADA 40 m
LLEVAT DE DERIVACIONS
VEURE FITXES 8.1.1 A 8.1.3
ZONES ESTACIONS AMB ENCLAVAMENT ELECTRÒNIC I PLA D'ESTACIONS 15 TUBS
LA UBICACIÓ DEL TANCAMENT DE LA PLATAFORMA DE VIA NO TE PERQUÈ COINCIDIR AMB EL PARCEL·LARI DIPSC
ES REPLANTEJARÀ EN OBRA ATENENT ELS CRITERIS DE SEGURETAT I MANTENIMENT
PER AL TIPUS I MASSIS DEL PAL D'ELECTRIFICACIÓ
VEURE MEMORÀNDUM DE CATENÀRIA
distribució TRAVESSES
BALAST
TOT-U ARTIFICIAL
CAPA EXTERNA PENDIC
EIX PEDIC
EIX PAL DE CATENÀRIA
EIX VIA
EIX PLATAFORMA VIA
FONAMENT PAL CATENÀRIA
MÀX. 1.500
MÀX. 5.000
13,500 AMPLADA PLATAFORMA + CUNETES
MÍNIM 10,000 m + CUNETES (ENTRE VIA 3,500)

ANNEX NÚM. 3

FGC
Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

Autorització de maquinària aliena per a circular a FGC

Per a tots aquells treballs on es fa necessari treballar amb maquinària que circuli per les línies metropolitanes i/o línies de Cremallera d'FGC, cal obtenir en primer lloc l'autorització de circulació corresponent.

Aquesta autorització serà demanada per l'empresa al Responsable d'FGC dels treballs a realitzar, el qual la remetrà juntament amb tota la documentació sol·licitada a l'Àrea de Maquinària Auxiliar de la Direcció de Material Mòbil per tal d'iniciar els tràmits.

Documentació necessària que s'haurà d'adjuntar a la petició:

1. **Full annex de petició totalment complert (sol·licitud).**
2. **Data i lloc on es farà la recepció de la màquina per a efectuar inspecció ferroviària i protocol de verificació.**
3. **Full o fulls amb les característiques tècniques de la màquina, amb dibuix /croquis dimensional i una fotografia de la màquina.**
4. **Certificació de què el vehicle (no únicament els seus accessoris) acompleix els requeriments de seguretat en les màquines, d'acord amb el RD 2177/2004, o bé les directives 2006/42/CE per al marcatge de conformitat CE (en aquest cas, acreditació de ser primer comprador d'aquest producte).**
5. **Declaració jurada que el vehicle es troba en perfecte estat de funcionament i està al corrent en quant a operacions de manteniment, i que aquestes es continuaran realitzant durant la fase de treballs per a FGC, d'acord amb el pla de manteniment previst (que caldrà adjuntar).**

Un cop FGC hagi rebut la sol·licitud per a l'autorització, emetrà la factura corresponent amb els preus indicats en la sol·licitud. L'empresa sol·licitant ha d'enviar el comprovant de pagament a FGC.

L'abonament de la factura és condició necessària per poder iniciar els treballs.

En la primera inspecció que se li fa a la maquina es passa un protocol per tal de verificar que funciona d'acord amb les especificacions tècniques lliurades. Per passar aquest protocol cal fitxar dia, hora i joc per part del responsable dels treballs.

S'entén per maquinària pesada, aquella que pot circular i treballar per la línia, inclòs per trams no interceptats (dresines, batonadores, perfiladores, locomotores, etc., amb el seu material auxiliar).

S'entén per maquinària mixta, aquella que **només pot circular i treballar per trams interceptats**. Normalment tenen un sistema dual de circulació ferrocarril/carretera amb el que és possible accedir al punt de treball des d'un punt d'accés proper (sempre dins el tram interceptat).

Les autoritzacions tindran una validesa màxima de 2 anys. Les possibles renovacions es tractaran com una nova autorització.

S'haurà de preveure sol·licitar les autoritzacions amb temps suficient per poder realitzar tots els tràmits. Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya està facultada a realitzar les revisions que consideri necessàries mentre la maquinària estigui autoritzada.

Un cop realitzada l'autorització de la maquinària corresponent, l'Àrea de Maquinària Auxiliar de la Direcció de Material Mòbil emetrà la resolució i la Instrucció de Circulació corresponent (en cas d'haver de circular per trams no interceptats, la Instrucció de Circulació serà realitzada per FGC Operadora).

En aquells casos en els quals, un cop iniciats tots el tràmits amb la factura pagada, s'anul·lés la petició sol·licitada per part del peticionari, FGC retornarà la quantitat corresponent un cop descomptats els cost dels tràmits realitzats.

Dades d'FGC per a informació i contacte:

Roberto Fernández i Guevara
Tel. 933663263 / 647333526
rfernandez@fgc.cat

FGC
Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

Sol·licitud d'autorització de maquinària aliena per a circular a FGC

☐ **1a Inspecció per maquinaria pesada 684,03€ + IVA**

☐ **1a Inspecció per maquinaria mixta i altres 353,96€ + IVA**

Dades de l'empresa sol·licitant:

Nom empresa **NIF / CIF**

Adreça (adreça, localitat, província, CP)

Telèfon (oficina / mòbil) **Fax** **Correu electrònic**

Persona de contacte

Dades de la maquinària sol·licitada:

Marca i model:

Matrícula: **Núm. xassís:**

Àmbit i durada dels treballs:

Descripció treballs, línia, tram de circulació i lloc d'apartat o garatge:

Data finalització (en cas que es vulgui sol·licitar una data anterior la durada estàndard de 2 anys de l'autorització):

Aquest imprès haurà d'estar complimentat i tramés per correu electrònic adjuntant tota la documentació requerida en el primer full d'aquest document al contacte indicat.

Totes les autoritzacions estaran subjectes al cobrament de les factures corresponents.

Data: **Signatura del sol·licitant / segell de l'empresa:**

Antoni Sedó s/n
08191 Rubí
Tel. 93.366.32.63
Fax: 93.366.31.73
Mòbil 647333526
rfernandez@fgc.cat

ANNEX NÚM. 4

Geometria de via. Recepció de treballs en via general

Elaborat per:

Tècnic mig de Projectes
Carles Artero

Revisat per:

Responsable de projectes de Via
Carles Almoslino

Responsable de projectes d'Infraestructures
Josep Comellas

Tècnic mig de Projectes
Salvador Galceran

Tècnic mig de Projectes
Emili Monsó

Responsable de via
Josep Marín

Aprovat per:

Director de Projectes
Pere Mateu

Director de Manteniment
Marc Serra

Revisió	Motiu del canvi	Data vigor
1	Creació	01 de maig de 2009
2	Revisió i annex llosa flotant	22 de juny de 2010
3	Revisió i ampliació per a muntatge de via en vies formigonades	10 de novembre de 2010

Llista de difusió:

Unitat de Tren

Manteniment

Oficina tècnicoadministrativa de Manteniment

Projectes

Gestió tècnicoadministrativa de Projectes

Mercaderies i línies no metropolitanes

Tecnologia i gestió

ÍNDEX

Pàgina

1. Objecte i àmbit d'aplicació 4
2. Normes relacionades 4
3. Termes i definicions 4
4. Recepció de treballs en via general 5
   - 4.1.1. Generalitats 5
   - 4.1.2. Terminis de recepció 5
   - 4.1.3. Mesuraments de recepció i verificacions 6
   - 4.1.4. Documents de recepció 7
   - 4.1.5. Geometria relativa de la via 7
     - 4.1.5.1. Toleràncies 7
     - 4.1.5.2. Paràmetres 9
5. Posició absoluta de la via 10
   - 5.1.1. Toleràncies per a la posició vertical absoluta de la via 10
   - 5.1.2. Toleràncies per a la posició lateral absoluta de la via 10
6. Altres paràmetres i verificacions 11
   - 6.1.1. Espaiat de travesses 11
   - 6.1.2. Escairat de les travesses 11
   - 6.1.3. Fixacions de carril 11
   - 6.1.4. Soldadures 11
   - 6.1.5. Juntes de carril embridades 11
   - 6.1.6. Juntes aïllants 11
7. Responsabilitats de la recepció i formulari de recepció 12
8. Garantia 12

Annex A - Responsabilitats dels protocols i la documentació necessària per la posada en servei del tram 13

Annex B - Exemple de formulari de recepció 14

Annex C - Especificacions per al muntatge de via formigonada 17

1. OBJECTE I ÀMBIT D'APLICACIÓ

Aquesta norma especifica els requisits i les toleràncies per a la recepció de treballs en via general, per a amples de via d'1000 mm i 1435 mm, en les instal·lacions d'FGC.

2. NORMES RELACIONADES

Les normes europees i d'FGC que a continuació s'indiquen són indispensables per a l'aplicació d'aquesta norma. Per a les referències amb data, només s'aplica l'edició citada. Per a les referències sense data s'aplica l'última edició de la norma (incloent-hi qualsevol modificació d'aquesta).

- EN 13231 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Recepción de trabajos.*
- EN 13848 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad geométrica de la vía.*
- EN 13232 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía.*
- FGC - P.IF.E.001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via.
- ETS 064 - Estintolaments de via.
- Llibre de via d'FGC.

3. TERMES I DEFINICIONS

Per a l'àmbit d'aquesta norma, s'apliquen els conceptes i definicions en els termes següents:

3.1. Posició absoluta de la via:
Posició de la via en relació amb el sistema de coordenades de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

3.2. Recepció:
Recepció és la declaració de la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) al contractista, acceptant que el treball s'ha realitzat d'acord amb el contracte.

3.3. Ample de via de disseny:
Valor únic que s'obté quan tots els components de la via es corresponen exactament amb les dimensions de disseny o amb la mitjana de les dimensions de disseny, si existeixen toleràncies. Pot diferir de l'ample de via nominal. L'ample de via de disseny és especificat al projecte tenint en compte els materials, el mètode de mesurament i si s'aplica en via general o en zones d'aparells de via.

3.4. Geometria de via de disseny:
Valors calculats per als paràmetres geomètrics de la via.

3.5. Ample de via nominal:
Valor únic que identifica l'ample de la via i que pot diferir de l'ample de la via de disseny.

3.6. Geometria relativa de la via:
Paràmetres de la via amidats en la via per un sistema mòbil, amb registrador de mesura contínua homologat.

3.7. Tolerància:
Desviació admesa pel que fa a la referència o al valor de disseny.

3.8. Geometria de la via:
Conjunt de paràmetres que defineixen la posició dels carrils, normalment són els següents: ample de via, alineació, anivellament longitudinal, guerxament i anivellament transversal (peralt).

3.9. Treballs en via:

Els treballs en via comprenen:

- construcció inicial (via nova);
- renovació separada o simultània de carrils, travesses, altres components i balast;
- operacions de batonat/ anivellament/ alineació/ estabilització dinàmica de la via (DTS) per a corregir la geometria i/o estabilitat de la via;
- soldadures de carrils, neutralització de tensions i aparells de via;
- altres treballs en via que puguin modificar la geometria de la mateixa.

4. RECEPCIÓ DE TREBALLS EN VIA GENERAL

4.1. Generalitats

Els requisits especificats en aquest capítol s'apliquen als treballs definits a l'apartat 3.9.

La recepció dels treballs de soldadura es tracten en la normativa d'FGC P.IF.E.001 "Procediment de control de soldadures aluminotèrmiques".

La recepció dels treballs en aparells de via es tracten a la sèrie de normatives UNE-EN 13232 *"Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía".*

S'ha d'establir un formulari de recepció per a cadascun dels treballs i presentar els resultats obtinguts (annex B).

Nous traçats o vies fora de servei:
El nou traçat entrarà en servei amb un certificat del Director d'obra conforme la via és adequada per entrar en funcionament, especificant les condicions de circulació. FGC ha de donar el vist i plau a aquest certificat.

Renovació contínua de la via:
La comunicació al centre de comandament de què la via és adequada per entrar en funcionament, especificant les condicions de circulació, la realitzarà el responsable de brigada d'FGC en obres pròpies. En obres externes serà el Responsable de Brigada acreditat per FGC prèvia autorització del Director d'Obra o persona responsable en la qual delegui per escrit.

No es realitzarà la recepció definitiva fins que el treball estigui acabat d'acord amb els requisits del contracte.

4.2. Terminis de recepció

La recepció definitiva no s'ha de realitzar fins que la via s'hagi sotmès a una càrrega de trànsit apropiada (incloent les càrregues simulades mecànicament), que ha d'estar definida per FGC de manera que permeti la circulació sobre la via a la màxima velocitat permesa. Es podrà realitzar la recepció durant un determinat període posterior a la finalització dels treballs i definit per FGC (és a dir, després de la recepció del formulari d'aplicació del contractista), fins i tot si no s'ha aconseguit la càrrega de trànsit apropiada.

4.3. Mesuraments de recepció i verificacions

Abans de realitzar la recepció, s'han de realitzar els mesuraments següents o verificacions, quan siguin d'aplicació:

- Geometria relativa de la via. Els paràmetres de la geometria de la via (alineació, anivellament longitudinal, anivellament transversal, guerxament i amplada de via) es mesuraran amb aparells registradors de mesura contínua que compleixin amb els requisits de rang de la medició de la longitud d'ona, resolució, incertesa de la medició, ... i tot allò especificat i recollit a la EN 13848-1 "*Calidad de la geometría de vía. Caracterización de la geometría de vía".*

- Posició absoluta de la via. Comparança de la posició real de la via amb la posició de disseny, definida pel projecte.

- Mesurament de la geometria de les soldadures (plànol de rodada i cara activa).

- Mesurament de les cales i depressions de les juntes de carril.

- La distància mínima entre dues soldadures aluminotèrmiques ha de ser de 9 metres en trams rectes o en corbes amb un radi major a 350 m. Aquesta distància serà la mateixa entre una soldadura aluminotèrmica i l'extrem del carril. A les corbes amb un radi menor o igual a 350 m, tindran com a mínim 12 metres.

- Verificació de les juntes aïllants i juntes embridades.

- Posició i consolidació de les travesses, correcte acoblament i integració amb les fixacions de carril, coixinets de carril i els aïllaments.

- Verificació del perfil de balast (per via en balast).

- Verificació de les qualitats del formigó (per a via en placa).

- Danys causats als carrils, travesses, fixacions, cables i altres equips, o quan els processos de treball han desplaçat les travesses o els coixinets de carril.

- Verificació que la totalitat dels materials de la via compleix amb els criteris de recepció d'FGC.

FGC es reserva el dret a sol·licitar o realitzar mesuraments addicionals o verificacions complementàries, si ho considera convenient.

La geometria de la via s'ha de mesurar mitjançant un vehicle registrador de via amb mesures contínues o, quan no sigui possible, mitjançant una màquina de manteniment de via dotada amb equips de mesurament, ambdues d'acord amb la sèrie de normes EN 13848.

Prèviament, FGC ha d'estar d'acord amb tots els equips de mesurament emprats.

Els equips registradors de via han de disposar dels corresponents certificats de qualitat i calibratge vigents, reservant-se FGC el dret d'autoritzar-la.

El contractista està obligat a facilitar a l'inici de l'obra tota la documentació referent als equips de mesuraments que s'utilitzaran.

Per a la recepció, els treballs han de ser inspeccionats pels tècnics qualificats que hagin estat designats per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista.

4.4. Documents de recepció

Tots els mesuraments i verificacions realitzats d'acord amb l'apartat 4.3 han d'estar documentats.

Addicionalment, han de lliurar-se els documents següents, signats pel contractista i per la Direcció d'obra, quan sigui aplicable:

- informes de les soldadures i neutralització de tensions de les barres contínues soldades (incloent fins als punts fixos, per exemple, en els extrems dels aparells de via);
- informe del control de qualitat del balast (via en balast);
- informe del control de qualitat del formigó (via en placa);
- informe de la instal·lació dels aparells de dilatació;
- Informe de la verificació del correcte parell de serratge i ajustament de les fixacions de carril segons especificacions del fabricant subministrador;
- Informe de les proves de recepció de treballs associats;
- Informe de les proves d'aprovació i acceptació dels materials subministrats pel proveïdor i de les recepcions a fàbrica;

NOTA: FGC pot requerir documentació addicional, si ho considera necessari.

4.5. Geometria relativa de la via

4.5.1. Toleràncies

La via recepcionada ha de complir amb les toleràncies incloses en les taules 1 i 2.

Pel que fa a l'anivellament longitudinal i a l'alineació:

- el mètode a utilitzar serà el del "valor mig a punt";
- per al mètode "valor mig a punt", és a dir, el valor mig per a cada punt, ha de prendre's en una longitud compresa entre 40 m i 100 m considerant un interval simètric (el punt considerat serà el "0", és a dir ± la meitat de la longitud des del punt) amb un màxim de distància de mostreig d'1 m;
- per als mesuraments realitzats mitjançant un sistema de mesurament a corda amb longituds de base distintes de 10 m o mitjançant un sistema inercial, els resultats han de convertir-se a 10 m de corda amb els mesuraments en la meitat;

Per a l'alineació, quan s'utilitza el mètode "valor mig a punt", el passadís definit mitjançant la mitjana i les toleràncies ha d'incloure el valor calculat; si no, s'ha de prendre el defecte entre el valor calculat i el valor de punt.

En les corbes de transició amb peralt de construcció, s'han de considerar les toleràncies a partir del peralt de construcció, però no a partir de la línia zero de referència.

Per a vies amb materials usats i/o recepcions provisionals, els límits de tolerància per als paràmetres són els especificats en la taula 2.

Taula 1 - Toleràncies de recepció per a vies renovades i vies noves (excepte en vies construïdes sobre llosa flotant definides en l'annex C d'aquest document)

PARÀMETRES	TOLERÀNCIA
Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat)	± 3
Anivellament transversal (mm) (valor dissenyat/amidat)	± 3
Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m	± 3
Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m	± 5
Guerxament (mm/m) (Línia de referència zero a punt calculada en una base de 3 m)	± 1,5 (*****)

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

Taula 2 - Toleràncies de recepció per a manteniment de via

PARÀMETRES	TOLERÀNCIA
Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat)	+8 -3
Anivellament transversal (mm) (valor dissenyat/amidat)	± 5
Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m	± 5
Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m	± 8
Guerxament (mm/m) (Línia de referència zero a punt calculada en una base de 3 m)	± 2 (*)

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

4.5.2.Paràmetres

4.5.2.1. Generalitats

Les definicions dels paràmetres de mesurament i dels equips de mesurament s'inclouen en les normes EN 13848.

Les toleràncies per a la posició absoluta de la via donades en els apartat 4.6.1 i 4.6.2, es defineixen com la desviació admesa de les posicions vertical i lateral de la via respecte a la posició de disseny, quan s'amida des d'un punt de referència extern.

Els resultats amidats han d'estar documentats d'acord amb els paràmetres i requisits següents.

4.5.2.2. Ample de via

Mesura mínima a la zona compresa entre 0 mm i (14 ± 1) mm sota la superfície de rodada en el plànol de la cara activa dels carrils.

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o

- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

L'ample de via entre dues travesses adjacents no ha de variar en més de 1 mm, tret que FGC especifiqui una altra cosa.

4.5.2.3. Anivellament transversal

Mesuraments:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o

- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.4. Anivellament longitudinal (anivellament longitudinal relativa)

Mesuraments a efectuar sobre cada carril:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o

- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.5. Alineació (alineació relativa)

Mesuraments a efectuar sobre els dos carrils en via recta i sobre el carril de referència per a via en corba:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.6. Guerxament

Mesuraments:

- de manera contínua, mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

Els mesuraments del guerxament sempre es realitzarà simultàniament des d'una distància fixa, de 3 metres.

4.5.2.7. Altres mètodes de mesurament

Només en casos molts especials i prèvia autorització explícita per part d'FGC s'admetran les dades obtingudes amb equips de mesurament de registres no continus, i aquestes hauran de ser amb un interval de mostreig de 3 m.

4.6. Posició absoluta de la via

4.6.1. Toleràncies per a la posició vertical absoluta de la via

- la desviació permesa a partir de la posició de disseny és de + 10 mm/- 20 mm;
- la desviació no ha d'excedir de 10 mm entre dos punts de referència adjacents quan la distància és 30 m.

Quan els punts de referència estan a menys de 30 m espaiats, FGC definirà els criteris de recepció.

Les desviacions anteriors s'apliquen a les vies noves i renovades. Per al manteniment, els valors de desviació seran definits per FGC.

4.6.2.Toleràncies per a la posició lateral absoluta de la via

- la desviació admesa en relació amb la posició de disseny és de ± 10 mm;
- la desviació no ha d'excedir de 10 mm entre dos punts de referència adjacents, quan la distància és 30 m.

Quan els punts de referència estan a menys de 30 m espaiats, FGC definirà els criteris de recepció.

Les desviacions anteriors s'apliquen a les vies noves i renovades. Per al manteniment, els valors de desviació seran definits per FGC.

4.7. Altres paràmetres i verificacions

4.7.1.Espaiat de travesses

La desviació permesa respecte a l'espaiat dissenyat de les travesses ha de ser de ± 20 mm (excepte en soldadures o altres casos justificables) i han de verificar-se mitjançant mostreig. Les verificacions han de realitzar-se al menys cada 200 m.

El nombre de travesses en 1.000 m no ha de desviar-se del 0,5% de la quantitat de disseny.

4.7.2. Escairat de les travesses

L'escairat de les travesses ha de verificar-se únicament en casos excepcionals, és a dir, en juntes de carril o per a amples de via estreta.

4.7.3.Escairat de les plaques de seient en vies formigonades

La posició de la placa de seient respecte al carril ha de tenir una separació mínima d'1 mm mesurat als quatre extrems de la placa de seient, entre aquesta i el patí del carril.

4.7.4. Fixacions de carril

Tots els sistemes de subjecció han de muntar-se integrament i fixar-se correctament, d'acord amb les especificacions del fabricant.

4.7.5. Soldadures

Les soldadures dels carrils han de complir amb la normativa d'FGC "P.IF.E.001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via".

4.7.6. Juntes de carril embridades

Només en casos específics i explícitament autoritzats per FGC es podran deixar els carrils units amb juntes embridades. A més, s'haurà de tenir en compte l'època de l'any i el lloc, per tal de donar les obertures màximes i mínimes de les mateixes. Es faran les connexions provisionals per a garantir els retorns de corrent i els sistemes de senyalització i enclavament amb cable rígid de coure de secció 150 mm^2 amb casquet per trepants de 29,5 mm de diàmetre.

4.7.7. Juntes aïllants

FGC especificarà el criteri de recepció de les juntes aïllants, que seran del tipus 30/90.

4.8. Responsabilitats de la recepció i formulari de recepció

Per a les responsabilitats de la recepció es recomana referir-se a l'annex A.

El formulari de recepció (vegi's exemple en l'annex B) s'ha d'establir per duplicat i signar-se per un representant autoritzat de les dues parts contractants, la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i el contractista, que han de rebre cadascun un exemplar original.

Si les condicions de recepció no són satisfactòries, aquestes han d'enregistrar-se com a defectes en el formulari de recepció.

El formulari de recepció ha d'especificar un termini per a l'eliminació d'aquests defectes, sempre que no afectin a l'explotació ferroviària, en cas contrari, s'actuarà d'urgència.

El formulari de recepció ha de ser subscrit per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista després que els defectes hagin estat corregits i recepcionats i el formulari ha de conservar-se pel període especificat en el contracte.

Els defectes, que no s'hagin pogut eliminar, han de mencionar-se de manera específica i poden donar lloc a les penalitzacions previstes al Plec d'Obra.

4.9. Garantia

Els períodes de garantia seran d'un mínim de dos anys i les condicions han de definir-se en el contracte.

ANNEX A

RESPONSABILITATS DELS PROTOCOLS I LA DOCUMENTACIÓ NECESSARIA PER LA POSADA EN SERVEI DEL TRAM

La inspecció i documentació l'ha de portar a terme la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent), seguint el programa establert.

Han de participar conjuntament en la inspecció prèvia a la posada en servei del tram per a l'explotació comercial:

- un representant autoritzat del contractista;

- un representant autoritzat de la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent);

- en el cas on es requereixin coneixements tècnics especials, han de participar experts nominats per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista.

ANNEX B

FORMULARI PER A LA POSADA EN SERVEI

Contractant: .....

Obra .....

Línia/estacions compreses .....

Via/es ..... des de ..... a .....

Des del Pk ..... al Pk .....

Contractista: .....

El treball ha estat realitzat en el període des de ..... fins a .....

Llista de documents aportats:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signada la conformitat per:

Contractista	Direcció d'obra
.....	.....
.....	.....

Assabentats:

Contractant	FGC
.....	.....
.....	.....

Resultat

El treball ha estat inspeccionat conforme a la norma d'FGC P.IF.E.002 Geometria de via. Recepció de treballs en via general

☐ Recepció conforme

☐ Recepció no conforme

☐ El treball ha estat inspeccionat, no obstant això s'han establert els defectes definits a la part inferior.

☐ Aquests defectes han de ser eliminats abans de ..... <*data*>

Anomalies detectades

Element núm	Localització	Tipus	Explicació	A eliminar abans de:	Eliminat nom/data	Comentaris

<*Lloc*> ..... <*Data*>..... Assabentat:

Per la Direcció d'obra: Pel contractista: FGC

....

Símbols de defectes freqüents (descriure altres defectes amb més detalls)

Anivellament longitudinal	NL
Cales de juntes	CJ
Guerxament	GUE
Soldadura de carrils	SC
Ample de via	AV
Recàrregues	REC
Anivellament transversal	ATrv
Perfil transversal del balast	PTB
Alineació	AL
Plataforma	PLT

Distància entre eixos de via	DEix
Drenatge	DRN
Gàlib d'implantació d'obstacles	GIO
Seguretat	SEG
Espaiat de travesses	ETrvs
Defectes de carril	DC
Parell de serratge de subjeccions	PSubj
Travesses	Trvs
Juntes aïllants	JA
Fixacions de carril	FC

Això certifica que els defectes han estat eliminats:

.....

<signatura i data d'un representant autoritzat per FGC>

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

ANNEX C

Especificacions per al muntatge de via formigonada

En el muntatge de via de via formigonada s'hauran d'acomplir les indicacions següent:

PRESOLERA, PRISMA DE COMUNICACIONS I DRENATGE

Presolera (per a llosa flotant)

- L'espessor mínim de la presolera serà de ≥ 200 mm sota els ancoratges de l'stoppers.
- La presolera s'executarà amb el peraltat establert per a cadascuna de les vies en el projecte, on es defineixen els paràmetres de traçat. La tolerància màxima admissible en l'execució del peraltat de la presolera serà de + 20 / -15 mm.
- Passos de via: la presolera inclourà els passos de via necessaris per al prisma de comunicacions i per als drenatges. La Direcció d'obra lliurarà a FGC un plànol en planta i secció abans de formigonar.

Presolera (per a altres tipologies diferents a la llosa flotant)

- Sobre terreny natural es col·locarà com a mínim 100 mm de formigó de neteja HM15.
- Sobre contravolta o llosa de fons, es col·locarà una capa de forma per regularització amb formigó HM15.
- Passos de via: la presolera inclourà els passos de via necessaris per al prisma de comunicacions i per als drenatges. La Direcció d'obra lliurarà a FGC un plànol en planta i secció abans de formigonar.

Solera (per a altres tipologies diferents a la llosa flotant)

- L'espessor de la solera serà ≥ 200 mm de gruix.
- En alineació recta al formigó HM30 s'afegiran fibres polimèriques amb una dosificació de 5Kg/m3 (que equival a 300.000 fibres/m3)
- En radis inferiors a 300 metres la llosa disposarà d'una malla electrosoldada de diàmetre 8 mm de 150 x 150 mm situada a 70 mm de la cara inferior de la placa de la fixació.

Prisma de comunicacions. Es justificaran:

- Els radis de curvatura dels cables.
- El diàmetre dels passa-tubs.
- Les arquetes seran dimensionades i cadenciades segons la longitud de les bobines i tipus d'empiulament (una arqueta cada 50 m i a cada canvi de sentit, com a mínim).
- La dimensió mínima de les arquetes és de 1,50 x 1,50 m. De no ser possible, caldrà justificar altres solucions (accessos laterals, etc).

Drenatge.

- El drenatge es dimensionarà segons el càlcul dels cabdals a evacuar. El drenatge serà superficial sempre que sigui possible, en cas contrari, el diàmetre mínim dels tubs serà de 300 mm quant als longitudinals i de 110 mm quant als transversals.
- S'executaran les arquetes suficients per al seu registre i manteniment.

PROCEDIMENT DE MUNTATGE DE LA VIA FORMIGONADA

Se seguirà el procediment següent, estrictament per l'ordre indicat. Cada situació descrita es documentarà suficientment per lliurar-la abans de la posada en servei del tram.

1. Topografia

   - Es realitzarà la topografia i el replanteig de l'eix de la via per situar l'alineació dels *stoppers*, amb definició i marcatge de les zones en les quals aquest eix no coincideixi amb l'eix del túnel.
   - El traçat de la via es definirà i replantejarà pel fil baix, i la cara activa del carril de cadascuna de les vies, en planta i en alçat.
   - S'han de marcar l'inici i final de les zones de sobreamples, les seves transicions, les zones amb contracarrils, els peralts, els encreuaments sota via del prisma general de comunicacions i dels secundaris.

   Aquestes accions seran verificades i aprovades per la Direcció d'obra.

2. Presolera (només per a llosa flotant)

   - S'executaran els trepants de la presolera, amb la col·locació i la fixació dels ancoratges dels *stopper* amb resina *epoxi*.

   La Direcció d'obra controlarà tots els trepants, i remetrà un informe del resultat a FGC.

3. Elastòmers (només per a llosa flotant)

- S'utilitzaran plantilles o replanteig topogràfic per a la distribució i posicionaments dels elastòmers, seguint les indicacions i especificacions del fabricant, incloses les transicions a altres tipologies de via.

4. Posada en obra de les lloses (només per a llosa flotant)

- El seu transport, la descàrrega i la seva col·locació, es farà preferentment amb els blocs ja ubicats i prèviament protegits (embolcallats). En cas contrari, cal preveure la seva posterior distribució.
- S'ha d'iniciar la seva distribució partint del replanteig previ dels punts singulars, com els aparells de via i dels punts obligats (pous de ventilació, pous de bombes, seccionadors de catenària...).

5. Muntatge dels carrils

- L'estesa del carril serà en barres de 18 m.
- En corbes de radis inferiors a 250 m, les barres de carril seran soldades prèviament en barres de la longitud necessària per tal de garantir la correcta alineació.
- El muntatge es realitzarà amb la utilització de falses travesses i tensors graduables d'alineació. Aquest estris auxiliars han de garantir l'ample de via, la inclinació del carril 1/20, la regulació vertical per ajustar l'alineació i el peralt, així com la fixació de la via en horitzontal. Aquest sistema ha de ser compatible amb el pas de *diplorys* i els aparells de mesura i de control.
- Les falses travesses, en obres de renovació han de disposar d'aïllament elèctric per tal d'evitar comunicar els carrils i alhora evitar problemes d'ocupació dels circuits de l'enclavament.
- El disseny i les característiques de les falses travesses, a l'igual que els tensors, han de permetre el pas d'unitats de tren comercials, acomplint amb els requeriments dels esforços i càrregues previstes i, al mateix temps, garantir la invariabilitat dels paràmetres geomètrics de la via.
- Els sobreamples de via es donaran regulant les falses travesses. Aquestes falses travesses seran desmuntables sense interacció amb la superfície de formigó

6. Muntatge dels aparells de via.

- S'emplaçaran les banyeres sobre els elastòmers, amb les seves corresponents travesses a dintre, segons distribució i replanteig. Un cop emplaçades es comprovarà topogràficament la seva correcta posició. (només a la llosa flotant)
- El muntatge del desviament, la seva alineació i anivellament serà amb cavallets regulables.
- L'aparell se sustentarà amb plaques auxiliars fixades amb rodons roscats que permetin la seva regulació vertical.
- Els rodons roscats es protegiran amb tub de plàstic a mode d'encofrat per tal de poder retirar-los un cop formigat.
- Es faran les comprovacions geomètriques i funcionals dels aparells.

7. Control previ al formigonat.

- Es realitzarà el control geomètric de la via amb una estació total sobre carro de via homologat, que controli i enregistri els paràmetres següents (amb emissió de les dades "in situ", per permetre la seva correcció immediata):

  - Posició absoluta d'ambdós carrils (X,Y,Z)
  - Amplada
  - Peralt
  - Alineació
  - Anivellació longitudinal
  - Guerxament

Els valors dels paràmetres a controlar han d'acomplir la taula següent:

PARÀMETRES		TOLERÀNCIA
Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat)		- 2 +3
	Variacions en mm entre dues mesures consecutives (entre fixacions)	± 1,4
Anivellament transversal – peralt (mm) (valor dissenyat / amidat)		± 2,5
	Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m)	± 3
Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m		± 4
	Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m)	± 6
Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m		± 3
	Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m)	± 4
Guerxament (mm) (Línia de referència zero a punt, calculada en una base de 3 m)		± 3 (*****)

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

Cas de detectar-se desviaments respecte als paràmetres teòrics es realitzaran els ajustaments i les correccions oportunes, incloent-hi la verificació dels gàlibs. Els ripats, modificacions en alçat o peraltat s'executaran de forma que es garanteixin l'ample de via i la inclinació del carril.

8. Formigonat

   - **El formigonat no s'iniciarà sense l'autorització expressa d'FGC,** que a tal fi revisarà la documentació facilitada per la Direcció d'obra i/o farà les comprovacions que estimi adients.
   - El formigonat o col·locació del morter autoanivellant, sense retracció, es farà sota control topogràfic. En el cas de detectar-se qualsevol anomalia, s'aturarà immediatament el formigonat.
   - A cada jornada, abans de continuar el procés, es comprovarà allò executat el dia anterior.
   - El formigonat de les banyeres dels aparells de via requereixen de l'ajuda d'aparells vibradors per tal de garantir la correcta distribució del formigó i eliminar cuqueres.

9. Retirada de material després del formigonat

   - La retirada de les falses travesses i dels tirants no es realitzarà en cap cas abans que el formigó i/o morters autoanivellants hagin assolit la resistència necessària, que estarà definida pel subministrador de la llosa flotant.
   - L'ús d'additius necessita de l'aprovació i autorització expressa i prèvia de la direcció facultativa.

10. Execució de soldadures

    - Per a l'execució de les soldadures s'aplicarà la norma FGC P.IF.E.001

11. Documentació

    - La documentació i el registre final del control geomètric es realitzarà amb un carro auscultador de lectura contínua homologat.

12. Ajustament final

    - Un cop tot finalitzat es realitzarà l'ajustament i correccions definitives de les possibles anomalies detectades.

Aquesta norma no té en compte els assaigs dels elements, eines i maquinària auxiliars, que s'han de verificar amb els seves pròpies normes.

ANNEX NÚM. 5

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Àrea de Manteniment

Títol: Tasques diàries en renovacions abans de donar la via

Codi: M.MI.P.017

Revisió: 00

Títol: Tasques diàries en renovacions abans de donar la via

Elaborat per:

Manteniment VIA

Revisat per:

Responsable VIA
Josep Francesc Marin

Responsable SENYALITZACIÓ
José Maria Cuesta

Responsable SUBESTACIONS I ELECTRIFICACIO
Batolome Hernández

Responsable DEPENDENCIES
Pere Rebollo

Aprovat per:

Director de Manteniment
Marc Serra i Arnau

Cap Infraestructures
Jordi Oliva i Buenaventura

Cap OTA Manteniment
Constantino Quiroga i Santín

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Títol: Tasques diàries en renovacions abans de donar la via

Codi: M.MI.P.017

Revisió: 00

Revisió	Motiu del canvi	Data vigor
00	Creació	02/10/2012

Llistat de difusió:

Director de Manteniment
Cap Subministrament i Contractació
Cap Informatica
Cap de Manteniment de Trens i Equipaments
Cap de Manteniment de de Infraestructures
Cap OTA Manteniment
Cap OTA d'Operacions
Rble. Dipòsit Rubí
Rble. Taller Central de Rubí

Í NDEX GENERAL

1.- Objecte/Antecedents ..... -4-

2.- Àmbit d'aplicació ..... -4-

3.- Documents de referència ..... -4-

4.- Desenvolupament -4-

5.- Responsabilitats ..... -5-

6.- Arxiu de Documentació ..... -5-

7.- Annexa ..... -5-

1.- Objecte/Antecedents

El present procediment te per objecta definir els criteris a aplicar i les sistemàtiques de treball que regularan els treballs de renovació de via, abans de donar la via pel servei de trens.
Aquest procediment es complementari els ja existents a l'àrea de manteniment, que regulen tots els processos en relació amb els treballs a la via

Donar les eines necessàries al personal de FGC per gestionar el bon funcionament.

2.- Àmbit d'aplicació

El present procediment es refereix, a tots els treballs de renovació, de la superestructura de via, que es realitzi en qualsevol de les línies explotades per FGC. (Xarxa Principal, Cremalleres de Núria, Montserrat, funiculars, Tren del ciment, línea de Lleida La Poble de Segur)

En tant que aquesta definició es responsabilitat primària de les àrees de manteniment, el àmbit d'aplicació d'aquest procediment resta circumscrit, per tant, a aquestes àrees, manteniment via, senyalització, dependencies, subestacions i electrificació

El present document afecta a la xarxa principal, ramals industrials, cremalleres de Núria, Montserrat, funiculars, tren del ciment, línea de Lleida La Poble de Segur.

3.- Documents de referència

- Llistat d'un quadre de mesures del tram renovació, abans (inici)i després (final), en aquest quadre ha de figurar el PQ, ample de via, peralt i guerxament, cada metre. Veure annexa.

4.- Desenvolupament

En la confecció del quadre es diferenciaran dues zona:
Zona amb corba + clotoide:
Abans de donar la via es procedirà al batonat mecànic, (Batonadora,o Vaiacar amb grup de bateig).
Finalitzat el batonat, es prendran mesures amb la regla de peralt, cada metre, del peralt i del ampla, fen el càlcul del guerxament, o amb enregistradora del mateixos paràmetres, enviant la informació diàriament al responsable de l'obra.

Zona amb recta

Abans de donar la via es procedirà al batonat mecànic, (Batonadora,o Vaiacar amb grup de bateig).
Finalitzat el batonat, es prendran mesures amb la regla de peralt, cada metre, o amb enregistradora del mateixos paràmetres, enviant la informació diàriament al responsable de l'obra.

5.5 RESPONSABILITATS.

El responsable dels treballs es responsabilitza del enviament per correu (email),el quadre de mesures diàriament a primera hora del mati quan es doni la via d'alta per la circulació de trens

6 ARXIU DE DOCUMENTACIÓ.

Tota la informació referent els quadres de mesures de les renovacions, s'ha de arxivar juntament a tota la informació de l'obra en el dossier de la mateixa. Per tal de tenir-ho tot controlat.

6.1 ANNEXA DOCUMENTACIÓ.

QUADRE DE MESURES I TOLERENCIES MAXIMES

Data:		Alineació:					
Tipus d'anivellament		Abans inici treball			Després final tgreball		
PQ Inici		Ample de via	Peralt	Guerxament	Ample de via	Peralt	Guerxament
punt 1	PQ						
punt 2	PQ						
punt 3	PQ						
punt 4	PQ						
punt 5	PQ						
punt 6	PQ						
punt 7	PQ						
punt 8	PQ						
punt 9	PQ						

TOLERENCIES MAXIMES	
Ample de via	tancant via -8 mm
	obrint via +25 mm
Guerxament	16 mm

ANNEX NÚM. 6

Procediment per a la quantificació de danys derivats d'incidències que afecten a la circulació, causades per treballs d'empreses externes

Elaborat per:	Cap de l'Oficina Administrativa i de Control de Gestió: Santiago Zamora i Lahiguera
Revisat per:	Cap Oficina Tecnicoadministrativa Xarxa Ferroviària i Projectes: Miguel Iniesta i Pérez
	Cap de l'Oficina Tècnica i Administrativa de material mòbil: Jordi Oliva i Buenaventura
Aprovat per:	Directora Material Mòbil: Esther Garcia i Torralbo
	Director d'FGC Operadora: Oriol Juncadella i Fortuny
	Director Xarxa Ferroviària i Projectes: Pere Mateu i Soler
	Director d'FGC Infraestructura: Albert Tortajada i Flores

Revisió	***Motiu del canvi***	***Data vigor***
00	Creació	20 de febrer de 2017

Llistat de difusió:

- Oficina Tècnica i Administrativa de Xarxa Ferroviària
- Oficina Tècnica i Administrativa i de Material Mòbil
- Oficina Administrativa i de Control de Gestió
- Producció Circulació
- Producció Estacions
- Responsable d'Estacions Barcelona-Vallès
- Responsable de Circulació Barcelona-Vallès
- Responsable d'Estacions Llobregat-Anoia
- Responsable de Circulació Llobregat-Anoia

Índex General

1. **OBJECTE**
2. **ÀMBIT D'APLICACIÓ**
3. **PROCEDIMENT**
4. **ANNEXES**

1. Objecte

Determinar els costos que per a FGC genera l'incompliment de l'horari dels treballs nocturns, no finalitzant abans de l'inici del servei, o bé l'afectació econòmica que una obra o qualsevol altra actuació pugui ocasionar a FGC per una interrupció del servei comercial de viatgers o de mercaderies.

La determinació d'aquest cost esdevindrà una clàusula de penalització en els contractes o en les autoritzacions de treballs en les zones de servitud.

2. Àmbit d'aplicació

Aquest procediment és d'aplicació a l'àmbit de les Línies Metropolitanes i de la Línia Lleida – La Pobla de Segur.

3. Procediment

L'afectació econòmica de l'incompliment de l'obra té dues vessants: disminució d'ingressos i costos generats.

3.1. Disminució d'ingressos

La disminució d'ingressos, en cas d'afectació al servei comercial de transport de viatgers, es calcularà en funció de la pèrdua de la demanda que la incidència produeixi. Aquesta pèrdua de la demanda es calcula en funció del nombre de trens no realitzats durant l'afectació al servei, tenint en compte el tipus de dia (feiner de dilluns a dijous, divendres feiner, dissabte o festiu) i l'època de l'any en que es produeix l'afectació.

Per a avaluar els ingressos perduts per aquesta pèrdua de demanda, s'aplicarà a aquesta la tarifa mitjana ponderada de la línia corresponent.

En el cas d'afectació al servei comercial de transport de mercaderies, la disminució d'ingressos correspondrà a la pèrdua de facturació amb motiu dels trens o volum de mercaderies no transportats.

3.2. Costos generats

En la valoració econòmica de l'incompliment de l'obra es tindran en compte tots els costos generats pel mateix i aquells necessaris pel restabliment del servei habitual. Per tant, es tindran en compte aquests costos:

- Servei alternatiu per carretera
- Vigilància i seguretat
- Neteja
- Dedicació addicional de personal de Producció
- Dedicació del personal de retén de Manteniment
- Contractacions externes
- Reparacions d'instal·lacions
- Reparacions de material
- Senyalització
- Altres despeses que es puguin generar

Per a cada incidència el Responsable de l'obra o treball s'encarregarà de sol·licitar i recollir la informació de totes les àrees implicades i emplenarà una fitxa que recollirà la valoració econòmica de la incidència. Aquesta fitxa, el model de la qual s'inclou com a annex 2, s'adequarà en funció dels costos que es generin.

4. Annexes

4.1 Annex 1: Quadre d'afectació a la demanda per trams i franges horàries

4.2 Annex 2: Fitxa valoració econòmica de la incidència

Annex 1

Quadre d'afectació a la demanda per dies tipus, mesos significatius i franges horàries

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**				
Càlcul viatgers afectats			GENER			Càlcul viatgers afectats			GENER	
viatgers per tren						viatgers per tren				
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu
5 a 6	85	111	128	91		5 a 6	74	76	84	71
6 a 7	135	141	53	41		6 a 7	130	123	115	96
7 a 8	318	323	88	50		7 a 8	271	266	97	56
8 a 9	412	392	142	76		8 a 9	281	252	124	64
9 a 10	246	238	175	86		9 a 10	189	182	153	76
10 a 11	177	170	171	113		10 a 11	143	145	165	110
11 a 12	184	178	208	133		11 a 12	188	191	178	118
12 a 13	206	213	214	141		12 a 13	229	225	217	134
13 a 14	229	231	257	156		13 a 14	184	180	223	147
14 a 15	256	292	216	124		14 a 15	244	270	206	117
15 a 16	223	270	173	112		15 a 16	207	245	211	95
16 a 17	254	250	222	140		16 a 17	181	183	266	144
17 a 18	297	258	233	156		17 a 18	187	178	357	160
18 a 19	288	211	242	149		18 a 19	212	161	244	131
19 a 20	249	190	255	146		19 a 20	152	131	214	114
20 a 21	199	179	243	136		20 a 21	143	133	299	101
21 a 22	158	151	168	101		21 a 22	141	139	178	77
22 a 23	103	106	107	57		22 a 23	82	96	152	58
23 a 24	82	88	89	37		23 a 24	42	70	83	26
0 a 1	21	82	83	22		0 a 1	5	34	58	8
1 a 2		49	57			1 a 2		24	49	
2 a 3		27	43			2 a 3		2	3	

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			FEBRER			Càlcul viatgers afectats			FEBRER		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	84	99	189	94		5 a 6	74	76	88	66	
6 a 7	146	147	75	42		6 a 7	131	123	131	89	
7 a 8	346	337	91	57		7 a 8	300	296	109	104	
8 a 9	433	408	152	73		8 a 9	281	248	129	80	
9 a 10	260	244	173	92		9 a 10	194	188	138	99	
10 a 11	193	175	175	121		10 a 11	152	148	159	125	
11 a 12	191	192	188	151		11 a 12	200	183	163	141	
12 a 13	236	236	212	155		12 a 13	250	235	204	170	
13 a 14	253	248	252	164		13 a 14	194	195	207	158	
14 a 15	294	321	211	133		14 a 15	245	283	193	128	
15 a 16	245	283	169	119		15 a 16	206	238	188	125	
16 a 17	263	254	212	162		16 a 17	177	179	213	176	
17 a 18	290	260	226	175		17 a 18	189	169	241	195	
18 a 19	298	233	241	172		18 a 19	211	158	211	175	
19 a 20	260	203	245	174		19 a 20	151	131	190	156	
20 a 21	209	182	253	145		20 a 21	137	142	186	136	
21 a 22	163	153	176	102		21 a 22	145	151	163	90	
22 a 23	96	115	110	81		22 a 23	81	96	161	88	
23 a 24	69	99	109	54		23 a 24	38	73	96	53	
0 a 1	15	85	86	29		0 a 1	5	41	76	8	
1 a 2		49	61			1 a 2		38	49		
2 a 3		24	41			2 a 3		6	7		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			MARÇ			Càlcul viatgers afectats			MARÇ		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	87	105	135	95		5 a 6	69	71	87	73	
6 a 7	142	143	57	41		6 a 7	123	120	122	91	
7 a 8	340	322	99	54		7 a 8	284	276	94	53	
8 a 9	439	390	159	78		8 a 9	277	253	133	56	
9 a 10	275	245	199	98		9 a 10	192	180	165	81	
10 a 11	196	175	197	125		10 a 11	148	145	185	144	
11 a 12	197	185	212	160		11 a 12	198	188	186	186	
12 a 13	230	222	231	166		12 a 13	248	235	212	133	
13 a 14	252	245	261	183		13 a 14	199	187	210	141	
14 a 15	273	295	217	139		14 a 15	248	283	205	215	
15 a 16	237	269	180	122		15 a 16	201	250	185	118	
16 a 17	255	232	216	142		16 a 17	179	176	226	135	
17 a 18	303	245	250	170		17 a 18	180	172	250	152	
18 a 19	302	214	233	162		18 a 19	205	158	221	135	
19 a 20	259	196	263	163		19 a 20	149	136	212	126	
20 a 21	208	179	250	154		20 a 21	127	134	195	125	
21 a 22	163	149	166	104		21 a 22	129	142	152	86	
22 a 23	103	117	110	60		22 a 23	81	97	140	76	
23 a 24	94	103	99	36		23 a 24	35	74	82	39	
0 a 1	25	88	85	27		0 a 1	4	45	75	8	
1 a 2		46	51			1 a 2		38	45		
2 a 3		21	37			2 a 3		6	8		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**				
Càlcul viatgers afectats			ABRIL			Càlcul viatgers afectats			ABRIL	
viatgers per tren						viatgers per tren				
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu
5 a 6	86	102	104	99		5 a 6	74	75	104	72
6 a 7	138	145	54	41		6 a 7	129	123	112	99
7 a 8	346	337	100	62		7 a 8	303	280	107	69
8 a 9	438	407	169	146		8 a 9	274	261	129	118
9 a 10	268	256	200	115		9 a 10	199	188	142	116
10 a 11	186	178	191	157		10 a 11	165	164	151	142
11 a 12	196	185	216	191		11 a 12	196	199	167	165
12 a 13	225	230	234	191		12 a 13	241	243	200	185
13 a 14	244	241	265	182		13 a 14	185	194	220	174
14 a 15	272	311	227	139		14 a 15	249	280	217	126
15 a 16	236	275	183	120		15 a 16	200	238	185	123
16 a 17	262	259	229	156		16 a 17	172	182	217	163
17 a 18	309	255	245	173		17 a 18	189	177	246	170
18 a 19	304	217	233	171		18 a 19	209	167	222	138
19 a 20	259	201	261	165		19 a 20	151	139	208	134
20 a 21	212	193	275	175		20 a 21	143	152	203	135
21 a 22	159	170	179	113		21 a 22	144	166	174	98
22 a 23	99	123	112	70		22 a 23	80	110	181	82
23 a 24	66	104	94	41		23 a 24	35	79	96	35
0 a 1	15	95	81	27		0 a 1	4	49	81	5
1 a 2		52	51			1 a 2		47	48	
2 a 3		27	48			2 a 3		13	8	

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**				
Càlcul viatgers afectats			MAIG			Càlcul viatgers afectats			MAIG	
viatgers per tren						viatgers per tren				
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu
5 a 6	87	101	138	115		5 a 6	73	75	98	74
6 a 7	145	148	63	45		6 a 7	131	129	121	85
7 a 8	332	327	112	56		7 a 8	278	267	106	57
8 a 9	428	409	176	87		8 a 9	281	252	149	81
9 a 10	267	245	209	108		9 a 10	203	194	179	116
10 a 11	195	183	207	136		10 a 11	166	187	191	148
11 a 12	199	190	223	159		11 a 12	207	220	186	148
12 a 13	225	222	227	157		12 a 13	243	254	217	155
13 a 14	244	240	251	167		13 a 14	183	193	212	154
14 a 15	258	296	223	131		14 a 15	246	278	212	125
15 a 16	236	270	178	120		15 a 16	202	238	195	119
16 a 17	259	248	213	154		16 a 17	181	190	230	149
17 a 18	300	253	236	184		17 a 18	187	176	262	172
18 a 19	304	220	248	153		18 a 19	207	168	261	144
19 a 20	260	200	260	148		19 a 20	152	141	239	123
20 a 21	209	189	268	158		20 a 21	145	147	226	126
21 a 22	170	173	213	101		21 a 22	153	162	201	82
22 a 23	114	131	154	59		22 a 23	94	126	211	70
23 a 24	87	106	136	42		23 a 24	54	93	114	43
0 a 1	24	84	135	60		0 a 1	8	69	112	10
1 a 2		52	94			1 a 2		41	108	
2 a 3		25	50			2 a 3		4	18	

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			JUNY			Càlcul viatgers afectats			JUNY		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	94	112	142	121		5 a 6	73	79	91	82	
6 a 7	146	155	64	46		6 a 7	129	131	114	101	
7 a 8	316	309	108	59		7 a 8	263	254	104	60	
8 a 9	405	385	162	88		8 a 9	262	254	150	79	
9 a 10	254	243	186	98		9 a 10	207	194	157	92	
10 a 11	190	186	186	131		10 a 11	162	168	191	116	
11 a 12	192	189	195	145		11 a 12	203	210	169	123	
12 a 13	211	216	206	146		12 a 13	246	248	198	145	
13 a 14	223	227	239	157		13 a 14	184	192	204	130	
14 a 15	229	287	207	124		14 a 15	217	253	198	118	
15 a 16	222	266	175	120		15 a 16	187	230	185	114	
16 a 17	250	244	202	138		16 a 17	168	178	195	137	
17 a 18	287	240	209	159		17 a 18	182	158	224	151	
18 a 19	285	203	214	148		18 a 19	208	151	211	140	
19 a 20	239	185	235	165		19 a 20	149	132	183	122	
20 a 21	195	181	241	169		20 a 21	130	133	186	127	
21 a 22	154	156	180	122		21 a 22	128	143	168	93	
22 a 23	100	115	121	92		22 a 23	89	105	162	86	
23 a 24	76	108	109	60		23 a 24	43	77	90	46	
0 a 1	25	95	87	58		0 a 1	6	45	72	6	
1 a 2		54	57			1 a 2		38	56		
2 a 3		27	35			2 a 3		7	7		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			JULIOL			Càlcul viatgers afectats			JULIOL		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	90	98	130	135		5 a 6	73	74	90	95	
6 a 7	143	141	61	60		6 a 7	123	120	134	104	
7 a 8	265	261	95	76		7 a 8	226	222	95	70	
8 a 9	331	314	134	78		8 a 9	220	204	127	76	
9 a 10	219	203	149	86		9 a 10	188	165	153	99	
10 a 11	174	162	157	112		10 a 11	152	161	171	125	
11 a 12	178	170	166	120		11 a 12	200	211	175	123	
12 a 13	189	181	182	128		12 a 13	247	239	202	140	
13 a 14	195	187	185	127		13 a 14	168	162	197	125	
14 a 15	203	227	171	105		14 a 15	197	218	179	114	
15 a 16	209	232	145	98		15 a 16	193	219	178	105	
16 a 17	199	180	177	119		16 a 17	162	169	203	135	
17 a 18	219	183	186	134		17 a 18	164	150	222	145	
18 a 19	238	173	189	143		18 a 19	182	144	210	139	
19 a 20	210	158	204	152		19 a 20	134	120	187	134	
20 a 21	178	147	202	154		20 a 21	139	126	187	128	
21 a 22	153	134	168	120		21 a 22	156	155	181	115	
22 a 23	118	114	116	96		22 a 23	105	126	197	122	
23 a 24	109	92	96	72		23 a 24	66	88	110	70	
0 a 1	38	83	73	63		0 a 1	8	47	71	12	
1 a 2		46	52			1 a 2		48	59		
2 a 3		25	43			2 a 3		6	7		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			AGOST			Càlcul viatgers afectats			AGOST		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	87	81	96	74		5 a 6	59	62	85	66	
6 a 7	104	86	51	35		6 a 7	82	85	121	84	
7 a 8	161	137	73	44		7 a 8	139	139	80	54	
8 a 9	164	134	87	57		8 a 9	120	125	102	61	
9 a 10	108	92	93	68		9 a 10	103	108	123	87	
10 a 11	107	86	111	88		10 a 11	120	115	143	112	
11 a 12	115	96	127	98		11 a 12	169	149	147	117	
12 a 13	118	105	131	103		12 a 13	183	185	173	134	
13 a 14	110	100	133	100		13 a 14	114	113	160	115	
14 a 15	114	111	122	86		14 a 15	130	147	149	106	
15 a 16	127	121	109	83		15 a 16	133	142	142	98	
16 a 17	112	93	117	97		16 a 17	117	113	161	115	
17 a 18	124	94	121	100		17 a 18	118	105	176	131	
18 a 19	138	95	132	108		18 a 19	131	102	182	126	
19 a 20	114	84	136	118		19 a 20	100	94	158	122	
20 a 21	99	80	147	113		20 a 21	92	120	167	119	
21 a 22	95	84	126	101		21 a 22	121	143	156	109	
22 a 23	86	77	91	83		22 a 23	87	104	180	119	
23 a 24	75	62	75	57		23 a 24	73	90	89	57	
0 a 1	71	29	38	52		0 a 1	7	134	53	8	
1 a 2		4	5			1 a 2		35	35		
2 a 3		6	12			2 a 3		3	6		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			SETEMBRE			Càlcul viatgers afectats			SETEMBRE		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	95	108	148	123		5 a 6	71	71	95	80	
6 a 7	152	156	59	48		6 a 7	133	132	126	93	
7 a 8	367	356	93	54		7 a 8	286	277	104	66	
8 a 9	416	386	129	76		8 a 9	241	228	124	100	
9 a 10	238	217	151	87		9 a 10	186	177	150	94	
10 a 11	176	170	157	117		10 a 11	152	153	161	122	
11 a 12	190	181	179	143		11 a 12	198	191	170	133	
12 a 13	229	217	197	158		12 a 13	235	233	202	147	
13 a 14	241	232	203	155		13 a 14	174	180	201	135	
14 a 15	281	321	177	122		14 a 15	239	271	183	113	
15 a 16	230	271	154	113		15 a 16	195	225	165	105	
16 a 17	246	236	188	139		16 a 17	163	170	215	146	
17 a 18	285	239	213	168		17 a 18	170	167	259	185	
18 a 19	271	213	205	160		18 a 19	188	150	223	178	
19 a 20	230	183	238	177		19 a 20	137	123	201	261	
20 a 21	188	169	248	164		20 a 21	131	134	212	172	
21 a 22	136	138	164	114		21 a 22	131	139	168	100	
22 a 23	98	122	132	73		22 a 23	92	103	154	276	
23 a 24	97	118	104	47		23 a 24	46	71	80	92	
0 a 1	25	43	52	34		0 a 1	7	44	58	6	
1 a 2		9	7			1 a 2		36	45		
2 a 3		9	16			2 a 3		3	18		

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**				
Càlcul viatgers afectats			OCTUBRE			Càlcul viatgers afectats			OCTUBRE	
viatgers per tren						viatgers per tren				
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu
5 a 6	93	125	133	106		5 a 6	74	77	95	79
6 a 7	158	162	56	43		6 a 7	140	139	132	106
7 a 8	360	369	94	53		7 a 8	301	306	111	61
8 a 9	458	423	156	92		8 a 9	274	257	158	86
9 a 10	281	245	177	86		9 a 10	206	210	189	121
10 a 11	185	183	181	120		10 a 11	158	165	202	145
11 a 12	198	198	206	150		11 a 12	208	213	199	140
12 a 13	233	233	216	162		12 a 13	242	247	225	159
13 a 14	248	257	248	175		13 a 14	199	190	240	146
14 a 15	300	345	212	134		14 a 15	272	302	204	127
15 a 16	243	295	173	116		15 a 16	210	256	200	133
16 a 17	261	261	229	155		16 a 17	180	196	243	149
17 a 18	305	271	244	171		17 a 18	189	181	272	174
18 a 19	313	236	235	167		18 a 19	227	166	245	157
19 a 20	290	207	265	174		19 a 20	168	145	252	147
20 a 21	210	192	256	166		20 a 21	140	159	229	146
21 a 22	164	154	176	104		21 a 22	139	157	171	90
22 a 23	103	114	128	76		22 a 23	82	109	159	74
23 a 24	94	106	110	42		23 a 24	41	81	86	35
0 a 1	22	95	87	27		0 a 1	8	58	83	6
1 a 2		51	56			1 a 2		43	57	
2 a 3		29	39			2 a 3		5	19	

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**				
Càlcul viatgers afectats			NOVEMBRE			Càlcul viatgers afectats			NOVEMBRE	
viatgers per tren						viatgers per tren				
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu
5 a 6	87	107	126	119		5 a 6	77	76	97	77
6 a 7	153	155	57	45		6 a 7	145	138	122	99
7 a 8	367	359	102	54		7 a 8	314	309	101	63
8 a 9	455	419	168	82		8 a 9	284	264	144	84
9 a 10	269	252	195	105		9 a 10	199	189	169	107
10 a 11	190	185	197	152		10 a 11	149	147	182	160
11 a 12	197	197	212	167		11 a 12	207	197	187	181
12 a 13	249	241	227	155		12 a 13	245	249	211	168
13 a 14	261	256	261	187		13 a 14	198	206	233	228
14 a 15	287	334	218	149		14 a 15	273	306	208	142
15 a 16	278	290	182	134		15 a 16	209	253	194	133
16 a 17	323	271	239	166		16 a 17	180	201	248	159
17 a 18	364	281	257	190		17 a 18	195	187	289	184
18 a 19	335	234	255	175		18 a 19	214	168	243	162
19 a 20	275	206	263	159		19 a 20	159	133	213	133
20 a 21	247	184	253	150		20 a 21	134	137	210	110
21 a 22	253	162	177	99		21 a 22	140	144	164	74
22 a 23	263	117	126	65		22 a 23	95	98	152	63
23 a 24	181	101	103	40		23 a 24	48	78	83	31
0 a 1	43	94	85	32		0 a 1	8	48	71	7
1 a 2		51	52			1 a 2		43	47	
2 a 3		20	42			2 a 3		6	10	

Línia Barcelona-Valles						**Línia Llobregat-Anoia**					
Càlcul viatgers afectats			DESEMBRE			Càlcul viatgers afectats			DESEMBRE		
viatgers per tren						viatgers per tren					
	feiner	divendres	dissabte	festiu			feiner	divendres	dissabte	festiu	
5 a 6	92	101	105	93		5 a 6	75	75	86	88	
6 a 7	150	147	52	41		6 a 7	143	138	131	98	
7 a 8	357	347	88	51		7 a 8	296	290	86	54	
8 a 9	431	401	132	77		8 a 9	272	261	125	75	
9 a 10	269	250	166	96		9 a 10	198	189	157	91	
10 a 11	199	180	178	132		10 a 11	156	150	195	122	
11 a 12	197	191	205	156		11 a 12	197	196	198	128	
12 a 13	235	232	219	160		12 a 13	247	247	241	159	
13 a 14	250	250	235	177		13 a 14	193	204	233	170	
14 a 15	285	332	203	143		14 a 15	267	291	220	124	
15 a 16	238	276	180	130		15 a 16	206	243	222	127	
16 a 17	265	257	241	175		16 a 17	187	187	282	169	
17 a 18	314	274	266	197		17 a 18	196	180	325	190	
18 a 19	300	233	253	187		18 a 19	213	162	259	162	
19 a 20	260	221	249	174		19 a 20	158	139	242	129	
20 a 21	213	208	258	167		20 a 21	143	159	235	119	
21 a 22	164	173	172	108		21 a 22	151	152	187	89	
22 a 23	99	112	108	67		22 a 23	89	105	173	83	
23 a 24	96	88	91	40		23 a 24	46	68	82	40	
0 a 1	28	109	74	32		0 a 1	6	52	72	5	
1 a 2		84	43			1 a 2		60	49		
2 a 3		44	38			2 a 3		8	6		

Annex 2

Fitxa valoració econòmica de la incidència

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Valoració de danys de referència

PÈRDUA DE DEMANDA VIATGERS

		TMP	Viatgers	cost
Nombre trens afectats:	Franja horària:			0,00 €
Nombre trens afectats:	Franja horària:			0,00 €
Nombre trens afectats:	Franja horària:			0,00 €
	Cost per pèrdua de demanda			0,00 €

PÈRDUA INGRESSOS MERCADERIES

	Nombre	Preu/tren Preu/tona	cost
Nombre trens afectats			0,00 €
Nombre de tones deixades de transportar			0,00 €
			0,00 €
Cost per pèrdua de demanda			0,00 €

DESPESES DE PERSONAL

	preu / hora	hores	cost
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €
Suma despeses de personal			0,00 €

DESPESES DE DESPLAÇAMENT

	cost quilòmetre	numero quilometres	cost
			0,00 €
Suma despeses de desplaçament			0,00 €

ALTRES DESPESES

Despesa	preu unitari	unitats	cost
Servei alternatiu per carretera			0,00 €
Vigiància i seguretat			0,00 €
Neteja			0,00 €
Servei extern contractat de:			0,00 €
Senyalització			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €
Suma altres despeses			0,00 €

Valoració de despeses totals	**0,00 €**

Signatura del responsable de l'obra o treball
Sr .

ANNEX NÚM. 7

Procediment per a l'homologació d'Agents de conducció de trens de treballs d'empreses externes

Elaborat per:	Oficina Tècnica d'FGC Operadora Mónica Franco i Núñez
Revisat per:	Cap de Projectes de Via Carlos Almoslino i Nahum
	Responsable Gestió Tècnica Xarxa Ferroviària i Projectes Carlos Artero i Fernàndez
	Responsable de l'Àrea de Gestió de la Seguretat d'FGC Adrina Bachiller i Saña
	Cap d'Oficina Tècnica d'FGC Operadora Joan Cantero de Matos
	Cap d´Infraestructura José Comellas i Oliva
	Cap de Producció Estacions Carles Cots i Ros
	Cap Àrea Tècnica i Manteniment de via Salvador Galceran i Ros
	Cap de Producció Circulació Xavier Gallego i Doñate
	Responsable d'Oficina Administrativa de Material Mòbil Sònia Garcia i Muñoz
	Cap de l'Oficina Tècnica i Administrativa de Xarxa Ferroviària i Projectes Miguel Iniesta i Pérez
	Cap de Desenvolupament Humà Margarita Miralles i Brugués
	Responsable l'Àrea de Catenària Àlvaro Pérez i Jiménez
	Cap de l'Oficina Administrativa i de Control de Gestió d'FGC Operadora Santiago Zamora

Aprovat per:	Director General d'FGC Pere Calvet i Tordera
	Directora de Material Mòbil Esther Garcia i Torralbo
	Director d'FGC Operadora Oriol Juncadella i Fortuny
	Director de Xarxa Ferroviària i Projectes Pere Mateu i Soler
	Director d'FGC Infraestructura Albert Tortajada i Flores
	Directora d'FGC Organització i Persones Juliana Vilert i Barnet

Revisió	*Motiu del canvi*	*Data vigor*
01	Creació	01 d'octubre de 2001
02	Incorporació Convalidacions.	15 de gener de 2003
03	Modificació i actualització. Canvi d'àrea d'elaboració i nomenclatura. (Anul.la O.OAO.P003r2)	10 de juliol de 2017
04	Modificació data d'Homologació dels Agents i actualització dels models de petició d'homologació personal i de certificació d'homologació per a la conducció del personal de conducció aliè a FGC	11 de gener de 2018
05	Modificació del títol i de l'objecte	11 de maig de 2018
06	Actualització de tot el document	27 de juliol de 2020

Llistat de difusió:
Director d'Economicofinancera i Jurídica
Cap d'Instal·lació i Manteniment
Cap Tecnologies de Negoci
Cap de Relacions Laborals
Cap d'Assessoria Jurídica
Responsable de material mòbil de viatgers
Responsable d'Edificis
Responsable d'Enclavaments
Responsable d'Infraestructura
Responsable subcentrals elèctriques i mitja tensió
Responsable de Circulació Barcelona-Vallès
Responsable d'Estacions Barcelona-Vallès
Responsable de Circulació Llobregat-Anoia
Responsable d'Estacions Llobregat-Anoia
Responsable de Formació

Índex General

1 OBJECTE

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

3 DOCUMENTS DE REFERÈNCIA

4 DESCRIPCIÓ DEL PROCEDIMENT

- **4.1. PROGRAMA DE FORMACIÓ**
- **4.2. COSTOS DE FORMACIÓ**
- **4.3. REGISTRE AGENTS HOMOLOGATS**
- **4.4. RECICLATGE**
- **4.5. CONVALIDACIONS**
- **4.6. RETIRADA DE L'HOMOLOGACIÓ**

5 ANNEXOS

- **5.1. PROVES MÈDIQUES I PSICOTÈCNIQUES**
- **5.2. FORMACIÓ TÈCNICA**
- **5.3. FORMACIÓ NORMATIVA**
- **5.4. PETICIÓ D'HOMOLOGACIÓ PERSONAL DE CONDUCCIÓ ALIÈ**
- **5.5. CERTIFICACIÓ D'HOMOLOGACIÓ PER A LA CONDUCCIÓ A FGC**
- **5.6. REGISTRE D'AGENTS DE CONDUCCIÓ EXTERNS HOMOLOGATS**
- **5.7. COSTOS FORMACIÓ AGENTS DE CONDUCCIÓ**
- **5.8. INFORMACIÓ OBTENCIÓ HOMOLOGACIÓ AGENT CONDUCCIÓ MAQUINÀRIA DE TREBALLS D'EMPRESES EXTERNES**

1. Objecte

Aquest procediment té per objecte establir les bases per a l'homologació del personal de conducció de les empreses contractades per FGC per conduir els seus trens de treballs en règim de blocatge a les instal·lacions d'FGC, amb el seu propi material rodant, com a Agents de Conducció en els termes regulats al Reglament de circulació i a les Instruccions de Circulació vigents a FGC.

Per desenvolupar les tasques de conducció per les que són homologats hauran d'anar acompanyats d'un Agent d'Acompanyament d'FGC habilitat a la conducció, dins del tram en règim de blocatge. Un cop estigui dins del tram interceptat, ja no és necessari que vagi acompanyat d´un Agent d´Acompanyament d´FGC..

2. Àmbit d'aplicació

Aquest procediment és d'aplicació a les línies metropolitanes d'FGC.

3. Documents de referència

- Reglament de Circulació i Instruccions complementàries al Reglament de Circulació, d'acord amb el contingut definit a la Instrucció de Circulació Icr 14 punt 3: "Definició de les parts del Reglament i de les instruccions de circulació a conèixer pels Agents de conducció d'empreses contractades ".
- Normativa comuna per a les habilitacions de seguretat en la circulació del sistema ferroviari català.
- Ordres FOM/2872/2010 i FOM/679/2015 per a l´habilitació com a Operador de Maquinària d´Infraestructura).

4. Descripció del procediment

Les Àrees d'FGC responsables de l'obra han de sol·licitar tant la formació com el reciclatge, segons el cas, del personal de conducció extern que treballarà a FGC durant l'execució de l'obra mitjançant l'imprès que figura a l'annex 5.4.

El responsable de l´obra enviarà a la seva oficina tecnicoadministrativa, el full de sol·licitud (Annex 5.4) degudament emplenat i adjuntarà també la documentació següent:

- DNI vigent de la persona a homologar.
- Certificat d´aptituds psicofísiques amb resultat APTE segons el punt 5.1 d'aquest procediment.
- Certificat aportat per l'empresa contractada on constin els coneixements del treballador sobre la maquinària a utilitzar i els treballs realitzats en els darrers 3 anys com a conductor de maquinaria ferroviària (Annex 3).

- Declaració jurada del treballador conforme té els coneixements tècnics i teòrics de les màquines a utilitzar i la formació rebuda (Annex 2).
- Certificat d'acreditació de l'empresa conforme el treballador posseeix els coneixements tècnics del material a conduir (Annex 1).

  En aquest certificat, l´empresa ha d´ acreditar que el treballador ha fet un mínim de 148 hores de pràctiques com a maquinista de via de conducció efectiva.

Un cop recopilada aquesta documentació i verificada per part de l´interlocutor de l'oficina tecnicoadministrativa de l´àrea que demana l'homologació del personal de conducció, l´enviarà a l´Oficina Administrativa i de Control de Gestió (en endavant OACG) d'FGC Operadora i al Responsable de Formació de Producció Circulació, juntament amb el full de sol·licitud (Annex 5.4), per tal que es pugui tramitar el pressupost del curs i coordinar la formació teòrica, respectivament.

Les Àrees d'FGC responsables han de preveure els terminis establerts en el programa de formació a l'hora de sol·licitar la formació o el reciclatge per tal d'assegurar que a l'inici de l'obra ja es disposi del maquinista de l'empresa externa homologat. Aquest termini establert estarà en concordança amb el calendari de formació que es publicarà el mes de novembre de cada any. En principi, aquesta previsió serà d´un curs mensual.

Una vegada obtingut l'APTE en la formació teòrica, l'OACG enviarà l'acta d'examen a l'Àrea sol·licitant, per tal que iniciï la formació pràctica.

Una vegada realitzades totes les proves pràctiques i obtingut l'APTE, l'Àrea d'FGC corresponent lliurarà els resultats a l'Oficina Administrativa i de Control de Gestió d'FGC Operadora, que elaborarà l'informe d'homologació/Certificat, segons el model de l'annex 5.5, que signarà el Responsable de Producció Circulació corresponent. En cas que el certificat sigui per ambdues línies (BV-LA), serà el Cap de Producció-Circulació qui el signarà.

L´OACG d´FGC Operadora enviarà aquest certificat a l´interlocutor de l´oficina tecnicoadministrativa de l´àrea responsable de l'obra.

L'elaboració d'aquest certificat autoritzarà la circulació de la persona homologada durant el període que marquin les dates, bé sigui la data del reciclatge, bé sigui la data del psicofísic, la que ocorri abans.

Les homologacions tindran una vigència d'1 any i estaran supeditades en tot moment a la vigència de l'habilitació psicofísica i al reciclatge corresponent.

Per mantenir l'homologació caldrà realitzar reciclatges anuals. Les persones que no realitzin aquests reciclatges perdran la seva homologació, havent d'obtenir-la de nou.

Passats 4 anys de la primera homologació caldrà tornar a obtenir-la.

En el cas de que porti més de tres mesos sense activitat pràctica a FGC, caldrà que faci el curs de reciclatge pràctic, tot i que tingui en vigor el certificat per no haver caducat ni el psicofísic ni el teòric.

D'altra banda, el certificat d´aptitud psicofísica, d´acord amb la Normativa comuna per a les habilitacions de seguretat en la circulació del sistema ferroviari català, tindrà com a regla general una validesa de 5 anys. A partir dels 50 anys d´edat el termini de validesa es reduirà a 3 anys i, a partir dels 60, a un any. En qualsevol cas la data màxima de validesa serà la que consti en el certificat del centre homologat.

4.1. Programa de formació

Els capítols del Reglament de Circulació i Instruccions de Circulació que els Agents de Conducció han de conèixer estan definits en la Instrucció de Circulació "Icr 14 " "Àmbit d'aplicació del Reglament de Circulació i la seva documentació complementària", en el seu apartat 3.

El programa de formació és el que figura com a annexes 5.3.1, 5.3.2, d'aquest procediment pel personal de conducció d'empreses externes.

Donat que els trens de treball normalment no disposen dels elements de seguretat que tenen la resta de trens de les nostres línies caldrà que la formació pràctica contempli aquells aspectes essencials d'interrelació entre les característiques del material rodant que porten i les característiques de les nostres instal·lacions per tal d'assegurar que els efectes/causes de les diferents actuacions en la conducció es realitzin garantint la seguretat.

4.2. Costos de formació

Els costos que generi aquesta homologació aniran a càrrec de l'empresa contractada, fet que hauran de tenir present les Àrees d'FGC a l'hora de l'adjudicació de l'obra. Aquests costos es calcularan segons el detall del quadre de l'annex 5.7. A revisar anualment d´acord amb les tarifes vigents.

4.3. Registre Agents Homologats

L´oficina de Gestió Tècnica de Xarxa Ferroviària i Projectes mantindrà, dins l'enllaç creat al Portal d'FGC, el registre dels agents externs homologats, segons el model de l´annex 5.6 per tal d´assegurar que els maquinistes externs que presten servei a les nostres línies reuneixen els requisits necessaris per garantir la seguretat en la circulació.

L'Àrea d'FGC responsable de l'obra serà la responsable de comunicar a oficina tecnicoadministrativa de XF i Projectes i a l´OACG qualsevol deshomologació o incidència del personal de conducció extern que estigui homologat, i aquesta procedirà a la seva deshomologació.

Per la seva part, l´OACG ho comunicarà al Responsable de Circulació de la línia corresponent perquè li consti al CTC.

4.4. Reciclatge

Teòrica:

El reciclatge del personal homologat, l'haurà de sol·licitar l'Àrea d'FGC encarregada de l'obra .

Tal i com s'indica en el punt 4, el reciclatge teòric es farà abans que hagi transcorregut un any després de l'obtenció de l'APTE en la teòrica, o sempre que hi hagi canvis del reglament de circulació o modificacions substancials de les instruccions complementàries (les noves versions d'aquests documents es publicaran com fins ara al portal d´FGC). Aquests canvis en la normativa seran comunicats per FGC Operadora a l' oficina tecnicoadministrativa de Xarxa Ferroviària i Projectes.

Pràctica:

En el cas de que porti més de tres mesos sense activitat pràctica a FGC, o sempre que hi hagi canvis substancials de la infraestructura o superestructura de les línies, caldrà que faci el curs de reciclatge pràctic, tot i que tingui en vigor el certificat per no haver caducat ni el psicofísic ni el teòric.

No es podrà fer el reciclatge pràctic ni la part pràctica la primera nit de treballs.

ACLARIMENT: En cas de no presentar-se a les proves pràctiques en els dies fixats o no haver avisat amb una antelació mínima de 24 hores, s'haurà de tornar a realitzar el pagament de les proves pràctiques abans de fixar una altra data

En el cas de que l´agent de conducció de trens de treballs d´empreses externes superi els quatre anys d´inactivitat a FGC, caldrà que faci la formació complerta (teòrica i pràctica) per tal de tenir una nova homologació.

4.5. Convalidacions

4.5.1. En el cas que la persona homologada hagi de conduir, per una altra línia per la que no ha estat homologat inicialment i disposi dels reciclatges de teoria i els certificats corresponents en ordre, l'àrea responsable de l'obra farà una nova sol·licitud per iniciar el procediment, que només inclourà la part pràctica.

El Certificat podrà ser emès per una o per ambdues línies metropolitanes o per un determinat tram d´una línia segons la petició del responsable de l´obra.

4.5.2. Convalidació del personal homologat per canvi d´empresa.

En el moment de sol·licitar la convalidació de la part teòrica, caldrà verificar si n´hi ha una nova versió d´aquest document i si aquesta modificació ha estat substancial o no, per decidir si es convalida o no l´homologació teòrica.

FGC haurà d´expedir un nou Certificat d´homologació per a aquest treballador indicant el nom de la nova empresa per a la que treballa, un cop verificada la documentació que consta al punt 4 per part de l´oficina administrativa de l´àrea encarregada de l´obra.

4.5.3. En cas de canvi del material ferroviari, l'empresa contractada haurà d'enviar el Certificat aportat per l'empresa contractada on constin els coneixements del treballador sobre la màquina o màquines a utilitzar i els treballs realitzats en els darrers 3 anys com a conductor de maquinaria ferroviària, Certificat d'acreditació de l'empresa conforme el treballador posseeix els coneixements tècnics del material a conduir i la declaració jurada del treballador conforme té els coneixements tècnics i teòrics de les màquines a utilitzar i la formació rebuda. Un cop validats els documents per part de l´ oficina tecnicoadministrativa de Xarxa Ferroviària aquesta enviarà la nova petició perquè l'OACG emeti el certificat corresponent.

4.6. Retirada de l'homologació

En cas de detectar-ne anomalies, incompliment de la normativa d'FGC o produir-se algun incident o accident en un tram de treball com a negligència o error del maquinista extern homologat, el responsable d'FGC podrà sol·licitar la retirada de les homologacions corresponents, sense perjudici d'altres accions legals o administratives que FGC pugui impulsar.

Tipus de situacions que es poden produir i mesures a prendre:

a) **Situació molt greu**: aquella en què es produeixi un accident o incident amb danys humans o materials motivat per una errada en les seves funcions. Retirada definitiva de l'homologació corresponent a FGC.

b) **Situació greu**: aquell incident produït, que encara sense danys materials s'hagin interferit en la circulació comercial de trens (trens suprimits, retards, ...) Baixa temporal de 3 a 6 mesos de l'homologació corresponent a FGC.

c) **Situació lleu**: aquell incompliment de la normativa que no fos determinant i no incideixi directament en un accident o incident i sense haver interferit en la circulació comercial de trens. Advertiment al maquinista extern corresponent per a normalitzar la situació immediatament.

El casos de reincidència es pujaran a un grau superior, és a dir, 2 faltes lleus són una menys lleu, una falta lleu i una menys lleu, seran una falta greu, etc.

Les passes a seguir pel responsable d'FGC un cop observades algunes d'aquestes situacions són les següents (exceptuant les situacions lleus que es corregiran "in situ"):

a) Comunicar al Responsable de brigada, a la Direcció d'obra (DO) o a la màxima representativitat de l'obra, la situació produïda.

b) Comunicar al CCI corresponent la situació de baixa preventiva del maquinista extern a tots els efectes fins la emissió de l'informe definitiu.

c) Sol·licitar un escrit a la DO o a la màxima autoritat de l'obra.

d) Comunicar aquests fets per escrit, adjuntant la documentació a la oficina de Gestió Tècnica de XF-P (informe de l'agent d'FGC que denúncia la situació i informe de la DO).

e) Gestió Tècnica de XF-P proposarà al comitè de l'àrea de Xarxa Ferroviària i Projectes l'acció a prendre un cop avaluada tota la documentació rebuda.

f) Un cop decidida la penalització a imposar, el Responsable dels treballs d'FGC ho comunicarà a l'empresa implicada, amb l'informe corresponent.

Un cop assolit el temps de la retirada de l'homologació, serà l'empresa qui haurà de sol·licitar una nova formació teòrica (reciclatge) per a poder recuperar l'homologació. El cost d'aquesta nova formació anirà a càrrec de l'empresa sol·licitant.

5. Annexos

5.1. Proves mèdiques i psicotècniques

Com a requisit previ a l'homologació d'Agents de Conducció aliens a FGC per operar en les nostres línies és imprescindible acreditar estar en disposició d'una habilitació psicofísica emesa per un centre homologat pel Ministeri de Foment, que compleix els requeriments exigits en la Normativa comuna per a les habilitacions de seguretat en la circulació del sistema ferroviari català, per al tècnic de Maquinària de Via.

Aquesta habilitació, per similitud de la descripció d´aquesta activitat que s´inclou en l´Ordre de Foment, ha de ser equivalent a la corresponent a l´àmbit 2 d´Operador de Maquinària d´Infraestructura i s'acceptaran certificats corresponents a aquest àmbit.

El certificat d´aptitud psicofísica, d´acord amb la Normativa comuna per a les habilitacions de seguretat en la circulació del sistema ferroviari català, tindrà com a regla general una validesa de 5 anys. A partir dels 50 anys d´edat el termini de validesa es reduirà a 3 anys i, a partir dels 60, a un any. En qualsevol cas la data màxima de validesa serà la que consti en el certificat del centre homologat.

El període de validesa del certificat d´aptitud psicofísica podrà ser reduït, en casos concrets, pel corresponent centre homologat, en funció dels resultats de les proves practicades.

Per tant, per mantenir l'homologació caldrà disposar de l'acreditació vigent (la qual l´ha de demanar l´oficina tecnicoadministrativa de l´àrea de l´obra corresponent) que constata que es mantenen les condicions idònies pel desenvolupament de la tasca a realitzar**.**

5.2. Formació Tècnica

Cal que els aspirants aportin el nivell de coneixement del que conduiran, tant en els aspectes de conducció, com en la resolució d´anomalies, detenció per emergència i estacionaments.

Cal aportar el certificat de l'empresa contractada amb l´habilitació i la declaració jurada del treballador.

FGC realitzarà les proves corresponents per garantir l'assoliment dels coneixements tècnics, reglamentaris i de seguretat.

5.3. Formació Normativa

La superació d'aquesta formació és requisit imprescindible per a tot el personal d'empreses contractades que hagi de conduir material de treballs en règim de blocatge en les línies de FGC.

5.3.1. Fase Teòrica

Continguts

Els capítols del Reglament de Circulació i Instruccions de Circulació que han de conèixer estan definides en la Instrucció de Circulació 14 "Àmbit d'aplicació del Reglament de Circulació i la seva documentació complementària".

Aquests continguts poden variar en funció dels canvis de normativa de Circulació de FGC.

Durada:

- 35 hores (incloent-hi l'avaluació)

Metodologia

- Classes presencials.

Formadors

- Inspectors de Producció - Circulació.

Avaluació

- Prova escrita.

Reciclatge de la teòrica

Durada:

- 7 hores (incloent-hi l'avaluació)

Metodologia

- Classes presencials.

Formadors

- Inspectors de Producció - Circulació.

Avaluació

- Prova escrita.

5.3.2. Fase Pràctica

Contingut

- Circulacions de reconeixement de la línia amb un Supervisor de Via o Catenària de l'Àrea de Xarxa Ferroviària.

Durada

- Es defineix la durada de les pràctiques en funció del total de la línia a reconèixer, segons el següent:

  Barcelona- Vallès: 8h

  Llobregat-Anoia: 16h

  Per a trams específics dins de cada línia, l´àrea de XF indicarà les hores pràctiques que pertoquin per assolir la fase pràctica.

  L'examen de les pràctiques està inclòs en la fase pràctica.

Formadors

- Supervisor Via o Catenària de Xarxa Ferroviària

Avaluació

- Demostració pràctica del coneixement de la línia i de la màquina supervisada per un Supervisor de l'Àrea de Xarxa Ferroviària.

Reciclatge de la pràctica

Durada:

- 8 hores (incloent-hi l'avaluació) per a la línia B-V.
- 16 h (incloent- hi l´avaluació) per a la línia L-A. (8 hores per un tram específic)

Formadors

- Supervisor Via o Catenària de Xarxa Ferroviària

Avaluació

- Demostració pràctica del coneixement de la línia i de la màquina supervisada per un Supervisor de l'Àrea de Xarxa Ferroviària.

Taula resum Matèries, durada i metodologia:

- Per l'homologació i/o reciclatge d'Agents de Conducció de maquinària de treballs d'empreses externes:

Matèria	Teòrica	Pràctica	Metodologia
Reglament de circulació i instruccions complementàries al Reglament de Circulació.	35 h		Classes presencials i examen, Supervisors Producció
Formació pràctica B-V tota la línia		8h	Reconeixement de línia i examen. Supervisor Via o Catenària de Xarxa Ferroviària
Formació pràctica L-A tota la línia		16h	Reconeixement de línia i examen. Supervisor Via o Catenària de Xarxa Ferroviària
Curs de reciclatge	7h	8h BV 16h LA	Classes presencials i examen Supervisors de Producció

A continuació es descriuen les plantilles de les actes de l´examen teòric i la fitxa de formació del reciclatge:

- Actes:

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Acta d'examen teòric

Àrea de Producció-Circulació

En data DD/MM/ANY s'ha dut a terme l'examen TEÒRIC del Reglament Circulació versió 28/04/2001 i Instruccions Circulació, per a l'homologació d'agents de conducció d'empreses externes.

El Sr./a. de l'empresa _____, ha obtingut el següent resultat:

RC Capítol 1	
RC Capítol 2	
RC Capítol 3	
RC Capítol 4	
RC Capítol 5	
RC Capítol 6	
ICR 1r1	
ICR 2r7	
ICR 3r2	
ICR 4	
ICR 5	
ICR 6r4	
ICR 10r4	
ICR 11r2	
ICR 12r3	

Davant d'aquests resultats es considera **APTE** i se l'emplaça a fer la formació pràctica.

I per que així consti, es signa aquesta acta a Rubí, en la data indicada.

Joan Manel Daza
Rble. de Formació de Producció

signatura electrònica

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Acta d'examen teòric RECICLATGE

Àrea de Producció-Circulació

En data DD/MM/ANY s'ha dut a terme el **RECICLATGE TEÒRIC**, per a l'homologació d'agents de conducció d'empreses externes, del Reglament Circulació i Instruccions Circulació que s'indiquen:

RC 28/04/2001
ICR 1r1
ICR 2r7
ICR 3r2
ICR 4
ICR 5
ICR 6r4
ICR 10r4
ICR 11r2
ICR 12r3

El Sr./a. de l'empresa _____, ha superat les proves realitzades i per tant es considera **APTE**.

I per que així consti, es signa aquesta acta a Rubí, en la data indicada.

Joan Manel Daza
Rble. de Formació de Producció

signatura electrònica

- Fitxa de Curs Teòric:

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

FITXA DE CURS
Reglament circulació maquinaria externa de via
Codi: MEV-19

Operadors maquinaria via externa **Àrea: Producció**

5 . jornades

Descripció

Curs teòric de reglament de circulació i instruccions complementaries, adreçat agents d'empreses externes per habilitació a conducció de maquinaria de via a vies de la xarxa metropolitana.

Objectius

1. Coneixement del reglament de circulació FGC .
2. Coneixement de les Instruccions complementaries al reglament de circulació.
3. Nocions de seguretat en la circulació
4. Superació proves especifiques

Matèries, durada i metodologia

Matèria	Durada	Impartit per
Reglament de circulació (parts especifiques)	10 hores	Inspectors de circulació
Instruccions complementaries a reglament de circulació	18 hores	
Seguretat en la circulació	2 hores	
Prova teòrica de reglament de circulació.	3 hores	
Prova teòrica Instruccions complementaries a Reglament de circulació	2 hores	
Total hores	35 hores	

- Fitxa de formació Reciclatge:

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

FITXA DE CURS

Reciclatge Operador Maquines de via extern.

Codi: MV.19

Operadors maquinària de via empreses externes **Àrea: Producció**

Descripció

Curs formatiu de reciclatge per operadors de via extens per recordatori de reglament de circulació i instruccions .Novetats en instruccions i procediments operatius.

Objectius

1. Reciclatge del reglament de circulació i instruccions complementaries.
2. Actualització de les novetats normatives i procediments de circulació i treballs en via.

Matèria i durada

Matèria	Durada	Impartit per
Presentació del curs i lliurament de manual	10 min	Inspector Circulació
Reglament de Circulació	1h20 min	
Descans	30 min	
Instruccions de circulació	1h30 min	
Novetats Instruccions circulació	1h30 min	
Novetats en treballs en via	1h00	
Seguretat a la circulació	30 min	
Prova coneixements	30 min	

Metodologia

- Classes presencials 7h

Documentació i material didàctic

- Reglament de circulació.
- Instruccions de circulació.

5.4. Petició d'homologació del personal de conducció aliè

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

SOL·LICITUD D'HOMOLOGACIÓ D'AGENT DE CONDUCCIÓ D'EMPRESES EXTERNES

Data sol·licitud: ...../...../ .....

Mod. v.4 sol. hom. nov 2019

Àrea d'FGC OPERADORA

Dades de l'empresa sol·licitant:

Nom de l'empresa:	
Adreça:	
Codi Postal i Població:	
NIF:	
Persona de contacte:	
Tel. :	
Adreça correu electrònic:	
Interlocutor d'FGC:	

Línia:

Tipus de maquinària a utilitzar:

[1]Dades de la persona a homologar:

NOM	COGNOM1 i COGNOM 2	NIF

Documentació que es requereix i que cal adjuntar a la petició:

Certificat d'aptituds psicofísiques ☐ DNI vigent ☐

Certificat d'acreditació de l'empresa ☐ Declaració jurada ☐

Experiència darrers 3 anys ☐ *Reciclatge TEÒRICA* ☐

Reciclatge PRÀCTICA ☐

IDIOMA:

Català ☐ Castellà ☐

Nom i signatura del peticionari

[1] La finalitat del tractament és la gestió de les empreses que treballen a FGC. Les dades no es cediran a tercers excepte en els casos legalment previstos. El tractament de les dades està legitimat per el compliment article 24 llei 31/1995 de Prevenció de riscos Laborals i Llei Ferroviària de Catalunya 4/2006, de 31 de març. Les dades es conservaran fins que siguin necessàries per la finalitat per la qual han estat recollides i/o termes legals. Vostè te dret a accedir a les dades, rectificar-les, suprimir-les, sol·licitar-ne la portabilitat, oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació. Aquests drets es poden exercitar enviant correu al responsable que figura al peu de la clàusula. També pot presentar reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades. Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) CIF Q0801576J, domicili a Carrer dels Vergós 44, 08017 - Barcelona – Dades contacte del DPD : dpd@fgc.cat

5.5. Certificació d'homologació per a la conducció a les línies d'FGC

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

CERTIFICAT D'HOMOLOGACIÓ D'AGENT DE CONDUCCIÓ D'EMPRESES EXTERNES

_____

_____

Àrea d'FGC OPERADORA
Producció-Circulació

El Sr. _____, Responsable de Producció-Circulació de la Línia _____ de FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA amb domicili al carrer Cardenal Sentmenat, 4 de Barcelona, NIF Q08015765J.

CERTIFICA

Que, el Sr. _____, amb NIF _____ de l'empresa _____, amb certificat psicofísic vàlid fins el _____ ha superat les proves d'Agent de Conducció a FGC, en les dates:

- Proves teòriques – APTE en data _____ (Validesa 1 any)
- Proves pràctiques B-V – APTE en data _____
- Proves pràctiques L-A – APTE en data _____
- Certificat Aptitud Psicofísica en data_____

Per tant, s'estableix l'homologació:

- ✓ Fins el dd/mm/any
- ✓ Per tots els trams de la Línia: _____
- ✓ Fent ús de la maquinària: _____

I per a que així consti, es signa aquest certificat en la data indicada.

Responsable de Producció-Circulació
Signat electrònicament

Mod. v.3 cert. nov 2019

5.6. Registre d'Agents de conducció externs homologats

EMPRESA NIF	NOM	DNI	TIPUS DE MATERIAL	DATA aprovació formació teòrica	DATA homologació	FINALITZACIÓ homologació	DATA reciclatge	Validesa psicofísic

5.7. Costos formació Agents de Conducció – Preu / Hora any 2020

Teòrica

COSTOS FORMACIÓ AGENTS DE CONDUCCIÓ - PREU/ HORA AMB BENEFICI					
FORMACIÓ TEÒRICA càlcul FGC-OPERADORA	CURS 5 JORNADES	unitats	import	preu	
	Reglament de circulació i instruccions complementàries	35	2.353,75 €	67,25	preu/hora
	Lloguer de l'aula	5	490,00 €	98,00	preu/dia
			2.843,75 €		
	Documentació	3,5	42,18 €	12,05	preu/alumne
	TEÒRICA		***2.885,93 €***	***824,55 €***	preu/alumne
	RECICLATGE TEÒRICA	unitats	import	preu	
	Reciclatge i examen	7	470,75 €	67,25	preu/hora
	Aules (preu curs, independentment nombre alumnes)	1	98,00 €	98,00	preu/dia
	Documentació per alumne	3,5	42,18 €	12,05	preu/alumne
	RECICLATGE TEÒRICA		**610,93 €**	**174,55 €**	preu/alumne
	la mitja de l'últim any 3,5 persones/curs				

Pràctica

COSTOS FORMACIÓ i RECICLATGE AGENTS DE CONDUCCIÓ - PREU/ HORA AMB BENEFICI					
FORMACIÓ PRÀCTICA càlcul XARXA FERROVIÀRIA	FORMACIÓ PRÀCTICA	HORES	Import	preu/hora	
	Tota la línia B-V	8	606,24 €	75,78	preu/hora nocturna
	gestió	3	169,74 €	56,58	preu/hora
	PRÀCTIQUES B-V		**775,98 €**		preu/alumne
	Tota la línia L-A	16	1.212,48 €	75,78	preu/hora nocturna
	gestió	3	169,74 €	56,58	preu/hora
	PRÀCTIQUES L-A		**1.382,22 €**		preu/alumne

Al cas de la línia Llobregat- Anoia, existeix també l´opció de fer la part pràctica de només un tram de via o ramal serien 8 hores amb el preu de 775,98€ preu /alumne.

5.8. Informació per a l'obtenció de l'homologació d'Agents de Conducció de maquinària de treballs d'empreses externes (per enviar a les empreses externes)

Les sol·licituds d'homologacions d'Agents de Conducció de maquinària de treballs a FGC impliquen l'acceptació de les condicions següents:

1. Costos Any 2020

Teòrica igual per a les dues línies: 824,55 € preu/ alumne

Pràctica:

- BV: 775,98 € preu/alumne
- LA: 1.382,22 € preu/ alumne

- El cost de la part pràctica podria variar en cas que es determini la necessitat de fer més de 16 hores entre formació i examen.

El cost del reciclatge teòric anual serà de 174, 55€ preu/ alumne.

El cost del reciclatge pràctic serà:

- BV: 775,98 € preu/alumne
- LA: 1.382,22 € preu/ alumne

2. Vigència de les homologacions

- Les homologacions tindran una vigència d'1 any.
- Estaran supeditades en tot moment a la vigència de l'habilitació psicofísica i al reciclatge corresponent.
- Per mantenir l'homologació caldrà realitzar reciclatges anuals.
- Les persones que no realitzin aquests reciclatges perdran la seva homologació, havent d'obtenir-la de nou.
- Passats 4 anys de la primera homologació caldrà tornar a obtenir-la.
- En el cas de que porti més de tres mesos sense activitat pràctica a FGC, caldrà que faci el curs de reciclatge pràctic, tot i que tingui en vigor el certificat per no haver caducat ni el psicofísic ni el teòric.

3. Passos per a obtenir l'homologació d'Agents de Conducció de maquinària de treballs d'empreses externes, segons l'ordre indicat:

- Entrega de tota la documentació requerida.
- Pagament de la factura emesa per FGC.
- Assistència al curs de formació realitzat per FGC.

4. Proves psicofísiques:

- Per a poder iniciar la tramitació amb FGC per a l'obtenció de les homologacions, l'empresa sol·licitant haurà d'haver presentat el certificat de resultat APTE d'aquestes proves.
- Serà la corresponent a tècnic de maquinaria de via de la Normativa comuna per a les habilitacions de seguretat en la circulació del sistema ferroviari català (l'àmbit 2 d'Operador de maquinària d'Infraestructura, de l'ordre FOM)
- Les proves psicofísiques es realitzen en centres homologats pel Ministeri de Foment (vincle Ctrl+clic): http://www.seguridadferroviaria.es/agentes-sector-ferroviario/Centros-medicos-homologados

5. Documentació a entregar a FGC per part de l'empresa:

El full de sol·licitud (Annex 5.5) degudament emplenat i adjuntarà també la documentació següent:

- DNI vigent de la persona a homologar.
- Certificat d´aptituds psicofísiques amb resultat APTE.
- Certificat aportat per l'empresa contractada on constin els coneixements del treballador sobre la maquinària a utilitzar i els treballs realitzats en els darrers 3 anys com a conductor de maquinaria ferroviària (Annex 3).
- Declaració jurada del treballador conforme té els coneixements tècnics i teòrics de les màquines a utilitzar i la formació rebuda (Annex 2).
- Certificat d'acreditació de l'empesa conforme el treballador posseeix els coneixements tècnics del material a conduir (Annex 1).

6. Formacions:

Formació teòrica:

- 35 h de durada (5 jornades)
- **No s'acceptarà al curs aquelles persones que hagin treballat la nit anterior al curs sense un descans mínim de 10 hores.**
- Un cop finalitzada la formació, es realitzarà una prova d'avaluació de valoració dels coneixements adquirits.
- Si el resultat és no apte, FGC valorarà la possibilitat de realitzar una nova i definitiva formació sense cost. En aquest cas, es convocaran als aspirants a les properes convocatòries que hi hagin places disponibles.
- FGC està facultat a realitzar els cursos d'actualització que consideri necessaris mentre l'agent estigui homologat.

Formació pràctica

- Durada mínima 8 h(BV) o 16h (LA). Es podrà determinar una durada més llarga en funció del tram a reconèixer.
- **No s'acceptarà al curs aquelles persones que hagin treballat la nit anterior al curs sense un descans mínim de 10 hores.**
- Un cop finalitzada la formació, es realitzarà una prova d'avaluació de valoració dels coneixements adquirits.
- Si el resultat és no apte, FGC valorarà la possibilitat de realitzar una nova i definitiva formació sense cost. En aquest cas, es convocaran als aspirants a les properes convocatòries que hi hagin places disponibles.

Reciclatges anuals

- 7 hores de durada (1 jornada)
- **No s'acceptarà al curs aquelles persones que hagin treballat la nit anterior al curs sense un descans mínim de 10 hores.**
- Un cop finalitzada la formació, es realitzarà una prova d'avaluació de valoració dels coneixements adquirits.
- Si el resultat és no apte, FGC valorarà la possibilitat de realitzar una nova i definitiva formació sense cost. En aquest cas, es convocaran als aspirants a les properes convocatòries que hi hagin places disponibles.

7. Documentació a entregar a FGC per part de l'empresa:

El full de sol·licitud (Annex 5.5) degudament emplenat i adjuntarà també la documentació següent:

- DNI vigent de la persona a homologar.
- Certificat d´aptituds psicofísiques amb resultat APTE.
- Certificat aportat per l'empresa contractada on constin els coneixements del treballador sobre la maquinària a utilitzar i els treballs realitzats en els darrers 3 anys com a conductor de maquinaria ferroviària (Annex 3).
- Declaració jurada del treballador conforme té els coneixements tècnics i teòrics de les màquines a utilitzar i la formació rebuda (Annex 2).
- Certificat d'acreditació de l'empesa conforme el treballador posseeix els coneixements tècnics del material a conduir (Annex 1).

8. Convalidacions:

- En el cas que la persona homologada tingui que hagi de conduir per les nostres línies en obres posteriors, per una altra línia per la que no ha estat homologat inicialment i disposi dels reciclatges de teoria i els certificats corresponents en ordre es iniciarà el procediment, que només inclourà la part pràctica.
  El Certificat podrà ser emès per una o per ambdues línies metropolitanes o por un determinat tram d´una línia segons la petició del responsable de l´obra.

Convalidació del personal homologat per canvi d´empresa.

- En el moment de sol·licitar la convalidació de la part teòrica, caldrà verificar si n´hi ha una nova versió d´aquest document i si aquesta modificació ha estat substancial o no, per decidir si es convalida o no l´homologació teòrica.
- FGC haurà d´expedir un nou Certificat d´homologació per a aquest treballador indicant el nom de la nova empresa per a la que treballa, un cop verificada la documentació del punt 7.
- En cas de canvi del material ferroviari, l'empresa contractada haurà d'enviar el Certificat aportat per l'empresa contractada on constin els coneixements del treballador sobre la màquina a utilitzar i els treballs realitzats en els darrers 3 anys com a conductor de maquinaria ferroviària, Certificat d'acreditació de l'empresa conforme el treballador posseeix els coneixements tècnics del material a conduir i la declaració jurada del treballador conforme té els coneixements tècnics i teòrics de les màquines a utilitzar i la formació rebuda.

NOTA:

- Els Agents de Conducció de maquinària de treballs només podran exercir com a tal per a l'empresa a la qual pertanyen i per a la que estan homologats.

- Les homologacions son a títol personal i, en cas de canvis d'empresa, per a poder fer efectiu aquest canvi, la nova empresa que ha contractat el treballador haurà de fer arribar els documents corresponents.

Annex 1: Certificat d'acreditació de l'empresa

El Sr/a ..... com a representant legal de l'empresa ..... amb núm. de NIF .....,

certifica i declara:

Que el Sr/a ..... amb DNI ..... posseeix els coneixements tècnics de funcionament i conducció (*mínim de 148 hores de conducció efectiva*) del/s següents tren/s de treballs:

.....
.....
.....

I perquè així consti, firma el present certificat:

(Signatura, nom del signant i segell de l'empresa)

[1] La finalitat del tractament és la gestió de les empreses que treballen a FGC. Les dades no es cediran a tercers excepte en els casos legalment previstos. El tractament de les dades està legitimat per el compliment article 24 llei 31/1995 de Prevenció de riscos Laborals i Llei Ferroviària de Catalunya 4/2006, de 31 de març. Les dades es conservaran fins que siguin necessàries per la finalitat per la qual han estat recollides i/o termes legals. Vostè te dret a accedir a les dades, rectificar-les, suprimir-les, sol·licitar-ne la portabilitat, oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació. Aquests drets es poden exercitar enviant correu al responsable que figura al peu de la clàusula. També pot presentar reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades.

Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) amb CIF Q0801576J i domicili a Carrer dels Vergós 44. - 08017 - Barcelona. – Dades contacte del DPD : dpd@fgc.cat

Annex 2: Declaració jurada del treballador:

Jo ..... amb DNI ..... juro que posseeixo els coneixements tècnics de funcionament i conducció del/s següents tren/s de treballs:

.....

.....

..... i que també conec l'actuació a realitzar en cas d'avaries de la/les màquines abans esmentada/es.

I perquè així consti, firma el present certificat:

(Signatura, nom del signant i segell de l'empresa)

[1] La finalitat del tractament és la gestió de les empreses que treballen a FGC. Les dades no es cediran a tercers excepte en els casos legalment previstos. El tractament de les dades està legitimat per el compliment article 24 llei 31/1995 de Prevenció de riscos Laborals i Llei Ferroviària de Catalunya 4/2006, de 31 de març. Les dades es conservaran fins que siguin necessàries per la finalitat per la qual han estat recollides i/o termes legals. Vostè te dret a accedir a les dades, rectificar-les, suprimir-les, sol·licitar-ne la portabilitat, oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació. Aquests drets es poden exercitar enviant correu al responsable que figura al peu de la clàusula. També pot presentar reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades.

Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) amb CIF Q0801576J i domicili a Carrer dels Vergós 44. - 08017 - Barcelona. – Dades contacte del DPD : dpd@fgc.cat

Annex 3: Certificat de coneixements i experiència del treballador en els 3 últims anys sobre la maquinària a utilitzar:

El Sr/a ..... com a representant legal de l'empresa ..... amb núm. de NIF .....,

certifica i declara:

Que el Sr/a ..... amb DNI ..... ha desenvolupat les funcions de conductor de maquinària de via durant els tres últims anys, havent participat en les següents obres:

1.....

2.....

3.....

4.....

5 .....

6.....

7.....

8.....

I perquè així consti, firma el present certificat:

(Signatura, nom del signant i segell de l'empresa)

[1] La finalitat del tractament és la gestió de les empreses que treballen a FGC. Les dades no es cediran a tercers excepte en els casos legalment previstos. El tractament de les dades està legitimat per el compliment article 24 llei 31/1995 de Prevenció de riscos Laborals i Llei Ferroviària de Catalunya 4/2006, de 31 de març. Les dades es conservaran fins que siguin necessàries per la finalitat per la qual han estat recollides i/o termes legals. Vostè te dret a accedir a les dades, rectificar-les, suprimir-les, sol·licitar-ne la portabilitat, oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació. Aquests drets es poden exercitar enviant correu al responsable que figura al peu de la clàusula. També pot presentar reclamació davant l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades.

Responsable: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) amb CIF Q0801576J i domicili a Carrer dels Vergós 44. - 08017 - Barcelona. – Dades contacte del DPD : dpd@fgc.cat

ANNEX NÚM. 8

GUIA PER A LA REDACCIÓ DEL PLA DE PREVENCIÓ CONTRA EL CONSUM D'ALCOHOL I DROGUES EN EL TREBALL PER A EMPRESES QUE TREBALLEN PER FGC A XARXA FERROVIÀRIA I PROJECTES

(Octubre de 2022)

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines	Contingut de la modificació
01	10/11/2022	Totes	Creació del nou document

Preparat per:	Revisat per:	Revisat formal per:	Aprovat per:
Data:	Data:	Data:	Data:

ÍNDEX

Pàgina

1. CONSIDERACIONS GENERALS. 1
2. CONTINGUT DEL PLA DE PREVENCIÓ CONTRA EL CONSUM D'ALCOHOL I DROGUES EN EL TREBALL 1

1. CONSIDERACIONS GENERALS.

La present guia es redacta per definir el contingut mínim del **Pla de prevenció contra el consum d'alcohol i drogues en el treball, que hauran d'elaborar les empreses que treballin per FGC en contractes gestionats per l'àrea de Xarxa Ferroviària i Projectes**.

Previ a l'inici de les obres, el Contractista elaborarà el **Pla de prevenció contra el consum d'alcohol i drogues en el treball,** que haurà de presentar al Responsable del contracte i a Serveis Generals dels FGC (ffurne@fgc.cat) per a la seva aprovació en base al que s'estableix en la present guia.

2. CONTINGUT DEL PLA DE PREVENCIÓ CONTRA EL CONSUM D'ALCOHOL I DROGUES EN EL TREBALL.

Aquest pla haurà de contenir, com a mínim, el següent contingut, indispensable, per a ser considerat com a tal (pla):

1) Detallar el compliment de les mesures que són obligatòries per contracte per assegurar la prevenció de consum d'alcohol i drogues en l'execució del contracte i el seu control. Així, s'haurà d'adjuntar un cronograma, amb el detall de les accions que es faran al llarg del temps que duri l'obra.

   El pla haurà de contemplar com a obligació la següent:

   En aplicació d'una política de prevenció i control, per evitar l'accidentalitat a les obres, FGC estableix com a element imprescindible, per a una correcta prevenció de riscos laborals la prevenció i detecció de possibles accidents que es puguin produir com a conseqüència de la ingesta d'alcohol, drogues i/o medicaments. Per tant i en aplicació de la mateixa, el contractista s'obliga, per a la prevenció i detecció de les possibles incidències en el seu personal i/o del personal de les empreses que subcontracti, a fer proves per detectar alcohol o detectar la ingesta o incorporació a l' organisme psicotròpics, estimulants tòxics o altres substàncies anàlogues, entre les quals s'inclouen, els medicaments sota l'efecte dels quals s'alteri la capacitat, l'estat físic o mental apropiat per treballar en les condicions fixades en el contracte i en tot cas per les tasques assignades.

   El contractista s'obliga a efectuar aleatòriament aquestes proves, tant al seu personal com el de les seves subcontractes, com a mínim cada tres mesos, i sempre que li requereixi FGC.

   El contractista s'obliga a comunicar a FGC, amb una setmana d'anticipació, quan i quines proves efectuarà, a quines persones, i, a comunicar el resultat a FGC. Si les proves s'haguessin d'efectuar per raons d'urgència, ho comunicarà el més aviat possible.

   Aquest cronograma detallarà, com a mínim, la realització d'una prova inicial a tot el personal del contractista o d'empreses subcontractades, adscrit a l'execució del contracte, i la següent, com a mínim, als 3 mesos següents, així com totes aquelles accions de millora que es disposin addicionalment i que permetin assegurar el compliment de les obligacions indicades.

El Contractista comunicarà a FGC la realització de les proves i els resultats agregats, juntament amb un informe del servei aliè contractat a aquest efecte, així com còpia de les factures que assegurin la seva realització o qualsevol altre document que acrediti la realització de les mateixes i que sigui acceptat com a vàlid per FGC (ex. certificació de l'empresa aliena que realitza els controls acreditativa de les dades i fets indicats).

2) Contindrà l'obligació expressa del contractista d'adoptar les mesures necessàries, amb les persones que hagin donat positiu en aquestes proves, o altres que es puguin fer a instàncies d'FGC, per assegurar la correcta execució del contracte sense incompliments en relació a l'execució de treballs havent consumit/donant positiu en l'esmentat control.

3) Per cada positiu que es detecti per consum d'alcohol i/o de drogues per part d'FGC, el contractista restarà obligat a realitzar una formació de, com a mínim, 2 hores amb tot el personal de l'obra, propi i d'empreses subcontractades, en matèria relacionada amb el consum de substàncies tòxiques i alcohol en el treball. Aquesta formació s'haurà d'acreditar documentalment a FGC a través de la justificació del control d'assistència obligatori del personal propi o d'empreses subcontractades, i les factures de les despeses incorregudes per part de les persones formadores i lloguer/cessió d'espais o altra documentació que sigui admesa per FGC i que permeti acreditar l'anterior.

4) L'obligació del contractista de fer difusió entre el seu personal i del corresponent a les empreses subcontractistes, del material que els facilitarà FGC per conscienciar sobre els riscos derivat del consum i evitar el consum d'alcohol i drogues en el treball a FGC.

Els quatre punts anterior són el contingut mínim que haurà de contenir el pla, el qual podrà incorporar també aquelles mesures que el contractista consideri oportunes en l'objectiu d'evitar el consum d'alcohol i drogues en el treball.

ANNEX NÚM. 9

ESPECIFICACIONS
Combigrid® 40/40 Q1 GRK 4 C

Pos.: ……. Quantitat: ….…… Preu Unitat: ……. Preu Total: ……

Geocompost (Geomalla/Geotèxtil no Teixit), **Combigrid® 40/40 Q1 GRK 4 C** o equivalent, fabricat per NAUE GmbH & Co. KG, utilitzat com a reforç sota capes de base i/o subbase sobre terreny dèbil amb funció addicional de separació i filtració, subministrament i instal·lació segons les indicacions d'instal·lació del fabricant.

Combigrid® 40/40 Q1 GRK 4 C és un geocompost format per barres planes de polipropilè (PP) estirades, monolítiques i texturitzades amb unions soldades i un geotèxtil de filtre unit mecànicament i soldat dins l'estructura de la geomalla, que s'utilitza com a reforç a molts camps de l'enginyeria civil. Les quantitats es basen a la superfície a cobrir. Cal tenir en compte les pèrdues degudes a solapaments i retalls.

S'han de complir els paràmetres següents:

Fitxa Tècnica:

Matèria primera:	Polipropilè (PP)
Resistència a la tracció nominal: (md/td) (EN ISO 10319)	≥ 40 / ≥ 40 kN/m
Resistència a la tracció 2% deformació: (md/td) (EN ISO 10319)	16 / 16 kN/m
Allargament a la màx. resistència a la tracció: (md/td) (EN ISO 10319)	≤ 7 / ≤ 7 %
Mòdul de tracció a 1% de deformació: (md/td) (EN ISO 10319)	800 / 800 kN/m
Rigidesa radial a 0.5% elongació: (EN ISO 10319)	≥ 572 kN/m
Mòdul de tracció cíclica al 0,5% de deformació: (md/td) (ASTM D7556, Mètode A)	1,300 / 1,300 kN/m
Rigidesa Torsional: (GRI GG9)	≥ 1,700 N-mm/deg
Tensió a la construcció:	0 %
Nom de producte imprès:	màx. 5.0 m distància

(md – Direcció de la màquina; td – Dirección transversa)

Dimensió rotllo
Ample x llarg 4.75 m x 100 m

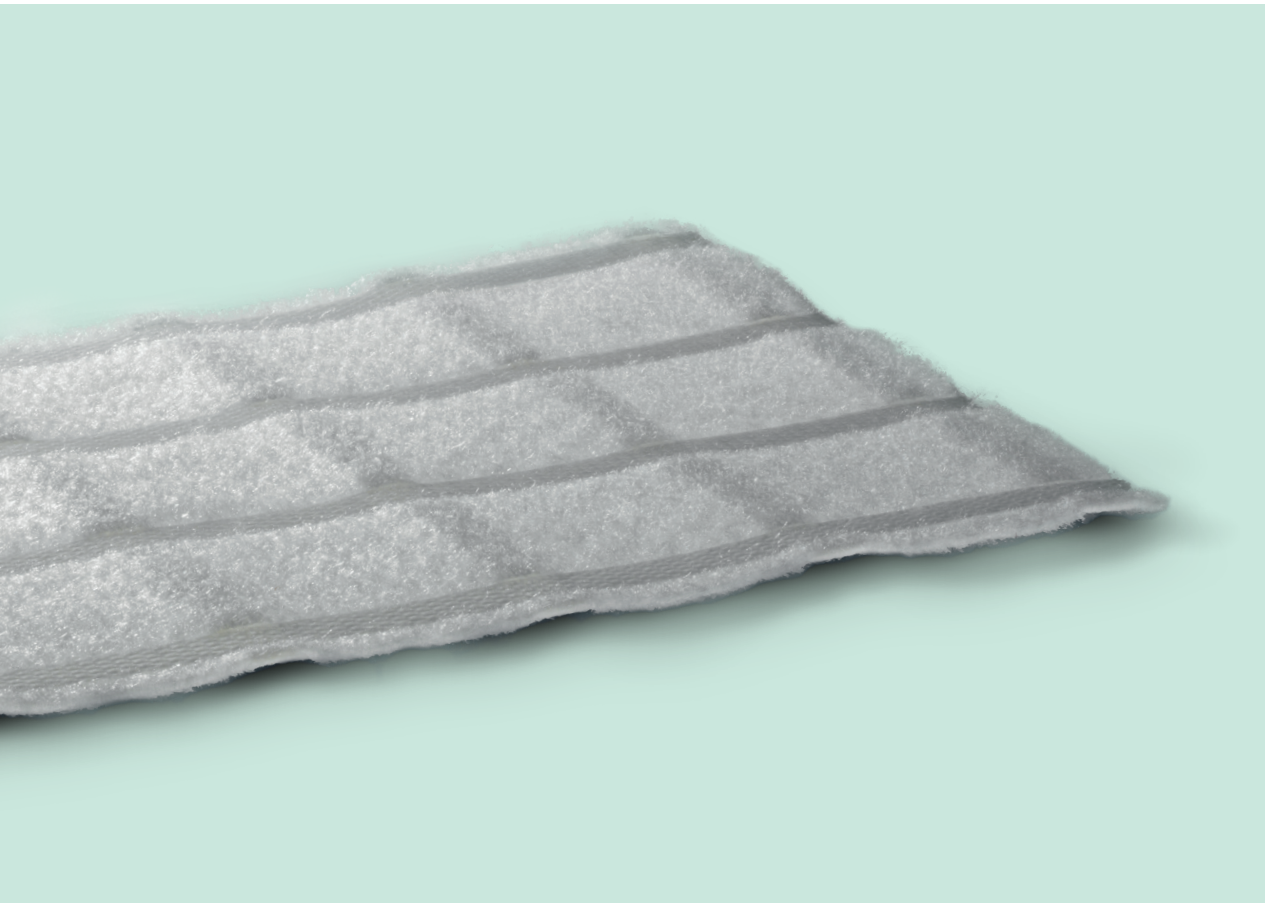
Garantia de qualitat
- El fabricant ha d'estar certificat d'acord amb la norma EN ISO 9001
- El producte ha de portar la marca CE
- Declaració Mediambiental del Producte
- Durabilitat (Annex B, DoP – Declaració de Prestacions) de 100 anys com a mínim per a l'ús a sòls naturals amb un valor de pH entre 4 i 9 i una temperatura del sòl <25°C

Justificant de lliurement
Combigrid® 40/40 Q1 GRK 4 C
NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestrasse 2
32339 Espelkamp-Fiestel
Alemanya
Tel.: +49 57 43 41 - 0
Fax: +49 57 43 41 - 240
E-Mail: info@naue.com
www.naue.com

Estat: 01.2023

Combigrid®

Naue



naue.com

Building on sustainable ground.

Combigrid® is a composite of a laid geogrid made of stretched, monolithic flat bars with welded junctions and a mechanically bonded and calendered filter geotextile welded within the geogrid structure.

Combigrid® is used for stabilisation and reinforcement of soils in many fields of infrastructure, environmental protection, and hydraulic engineering applications.

TYPICAL FIELDS OF APPLICATION FOR COMBIGRID®

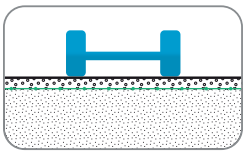


Figure 1:
Unpaved Roads

Unpaved Roads

Unpaved low volume roads are extensively used for either temporary or permanent transportation purposes, such as haul roads, access roads or rural roads. Combigrid® is used at the interface between soft subgrade and subbase course to improve the bearing capacity and prevent migration of fines from the subgrade into the coarse aggregate layer.

Advantages:

- Reduced surface deformation (less rutting)
- Reduced base course thickness (vs. unreinforced sections)
- Reduced maintenance cycles
- Extended service life

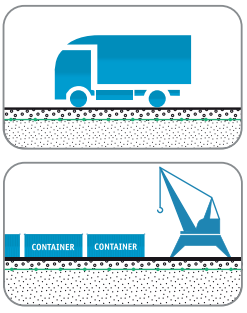


Figure 2:
Paved Roads &
Storage Yards

Paved Roads & Storage Yards

In paved roads or storage yard applications, Combigrid® is either used at the interface between soft subgrade and subbase or within the base or subbase course layer itself. This enables contractors to meet minimum compaction requirements and to reach the required bearing capacity for the overlying aggregate layers.

Advantages:

- Reduced surface deformation (less cracks)
- Reduced base course thickness (vs. unreinforced sections)
- Reduced maintenance cycles
- Extended service life

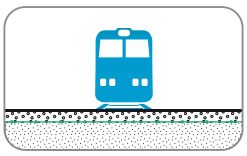


Figure 3:
Railway Construction

Railway Construction

If the railway track is not capable to absorb the stresses from the railway traffic without causing detrimental deformations, maintenance or rehabilitation of the track is required. The geogrid component of Combigrid® reduces movement and particle reorientation within the sub-ballast and ballast layers. The geotextile component of Combigrid® prevents the subgrade from being pumped into the sub-ballast and ballast layer, thereby maintaining structural integrity of the track.

Advantages:

- Reduced surface deformation (less cracks)
- Reduced base course thickness (vs. unreinforced sections)
- Reduced maintenance cycles
- Extended service life

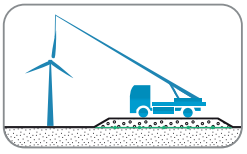


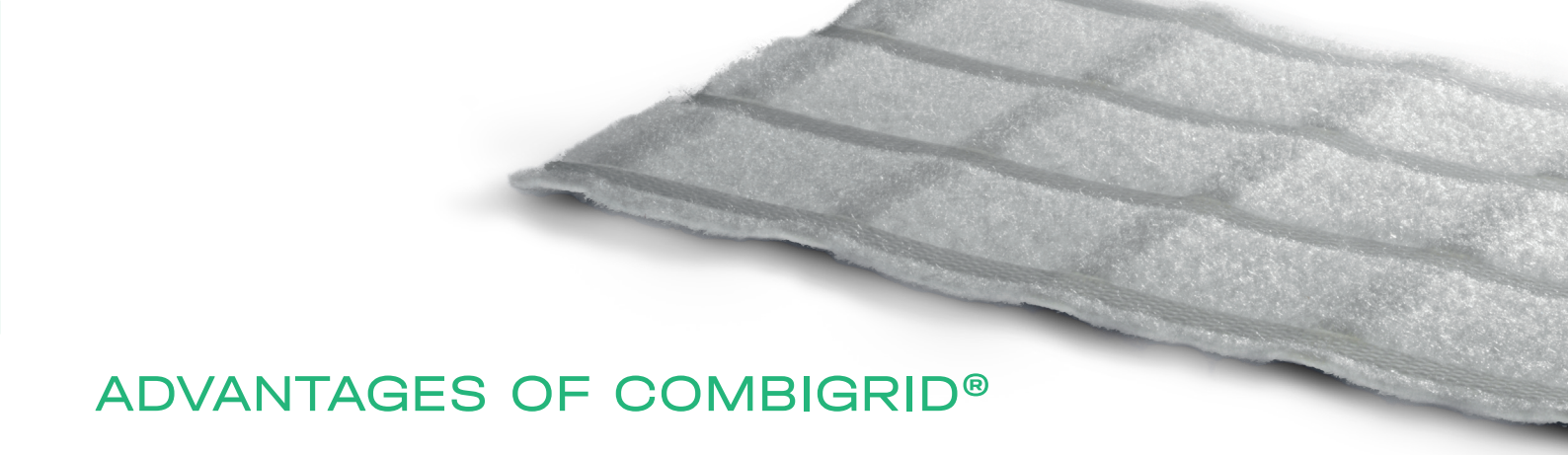
Figure 4:
Working Platforms

Working Platforms

Working platforms are temporary geotechnical structures providing a stable working surface for piling rigs, mobile cranes, and other heavy construction equipment. Many working platforms are built on soft, compressible subgrades, providing inadequate support for the expected loads of the construction plant. Combigrid® can be used to stabilise and reinforce working platforms and to increase their strength and durability.

Advantages:

- Improved bearing capacity on soft ground
- Reduced surface deformation (less differential settlement)
- Reduced base course thickness (vs. unreinforced sections)
- Economic alternative to deep foundation solutions (e.g., piles)



ADVANTAGES OF COMBIGRID®

Combigrid® is a geocomposite stabilisation and reinforcement solution. The unique manufacturing process produces structured, high strength, monolithic, pre-stressed polypropylene or polyester bars with a continuous molecular orientation. The extraordinary high extensional stiffness of Combigrid® efficiently reduces deformations in the subgrade which extends the service life of modern infrastructure.

Stress-strain behaviour

Geocomposites like Combigrid® are used wherever high strength is required at low elongation. The stress-strain behaviour (also known as tensile stiffness) of the geogrid is important when selecting, which type of geogrid is to be used. Geogrids will typically have a maximum elongation at break of 6% up to 15%, depending on the choice of polymer and manufacturing technology. However, the internal angle of friction of medium to densely compacted soils is reduced when the soil is subjected to axial strains of less than 2%. It is necessary to align the stress-strain behaviour of the installed geogrid with the strain behaviour of the soil.

The performance of the geogrid at strain levels around 2% is therefore important and here Combigrid® shows its strength. Combigrid® provides excellent tensile strength properties at low elongations and demonstrates its advantages to hold the soil particles together at this important strain range.

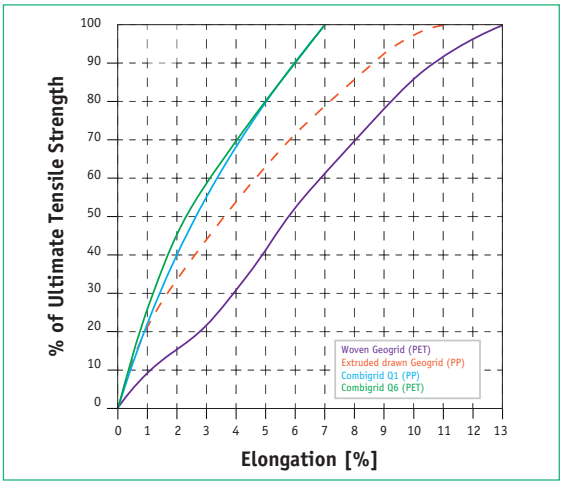


Figure 5:
Stress-strain curves of different geogrids

Soil separation

The three-dimensional fibre matrix of the needle-punched Secutex® non-woven, acts as separation layer between fine grained subgrade soil and coarse aggregate base course layers and ensures long-term filter stability. The properties of separation, filtration and reinforcement are combined in the product Combigrid®.

Tests to simulate the traffic passages on an unreinforced base course resulted in 3 inch (75mm) deep ruts after 20 load cycles, and it took 540 load cycles when Secugrid® 20/20 Q1 was used. However, when Combigrid® was used, the maximum rut depth of 3 inches was not reached even after 100,000 load cycles. Using a composite product made of a geogrid and a needle-punched nonwoven firmly bonded between the longitudinal and cross bars at the interface between soft subgrade and base course layer worked really well. Combigrid® - not just a geogrid. The solution for infrastructure projects on low bearing capacity subsoil.

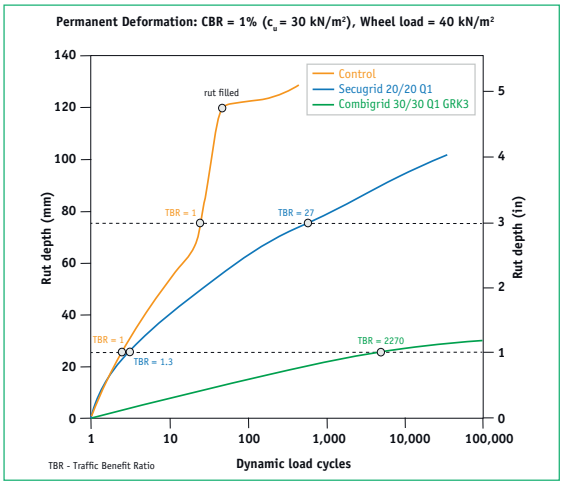


Figure 6:
Combigrid® and Secugrid® traffic benefit ratio (TBR) over a very weak subsoil, compared to an unreinforced section (for subsoils CBR 1%, for details see EuroGeo4, paper 229)



Figure 7:
Combigrid® and Secugrid® installation

Approvals for the Naue Group

Combigrid®, Secutex® and Secugrid® are registered trademarks of Naue GmbH & Co. KG in various countries.
The information contained herein is, to the best of our knowledge, true and accurate. There is no implied or expressed warranty.
© 2022 Naue GmbH & Co. KG, Espelkamp, Germany · All rights reserved · No. 00088 · Status 06.09.2022

naue.com



Secugrid®

Environmental Product Declaration

Declaration number:
EPD-NAUE-SG-001-ref2 2017

NAUE

Environmental Product Declaration (EPD)
Secugrid®



Secugrid® R6 uniaxial PET
Product family



Secugrid® Q1 biaxial PP
Product family



Secugrid® Q6 biaxial PET
Product family



Declaration holder
NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestraße 2
D-32339 Espelkamp
Phone: +49 5743 41-0
info@naue.com
www.naue.com

Declared product:
NAUE Secugrid®, geosynthetic for slope retention

Data calculation by
treeze Ltd.
Kanzleistrasse 4
CH-8610 Uster
www.treeze.ch

Programme Operator	NAUE GmbH & Co. KG
Date of publication	23 November 2020
EPD validity	December 2025
EPD valid within following geographical area:	Global
CEN standard EN 15804:2012+A2:2019 serves as the core PCR	
Independent verification of the declaration and data, according to EN ISO 14025:2010 ☒ internal ☐ external	

1. General aspects
This Environmental Product Declaration (EPD) is commissioned by NAUE GmbH & Co. KG and accomplished by treeze Ltd. in 2020. The study has been conducted according to the requirements of the standard EN 15804:2012+A2:2019 (EN 15804, 2019) and IES product category rules (IES 2018). The investigated products are the NAUE geosynthetics Secugrid® PET and Secugrid® PP intended for the use in many fields of civil engineering including landfill engineering and hydraulic engineering.

This EPD is a revision and extension of a work done in 2017 for the same kind of geosynthetics (NAUE 2017). In comparison to 2017, the data are evaluated based on new background inventory where available. Furthermore, in this revision also the “end-of-life stage” (C1 – C4) is evaluated.

2 Product

2.1 Description and application

The investigated products are the NAUE geogrids Secugrid® PET (Polyester) and Secugrid® PP (Polypropylene) intended for the use in many fields of civil engineering including road construction, landfill engineering and hydraulic engineering.

The classification number according to the UN CPC classification system is 36950.

The Secugrid® PET product line is mainly used for applications like reinforced slopes and retaining walls, load transfer platforms over piles, bridging of mining voids and sinkholes as well as veneer reinforcement in landfill engineering. The product line provides superior longterm design strength characteristics due to its high resistance against creep effects. Furthermore, high strength at low strain (high tensile modulus) is achieved a result of prestressed bars, which reduces deformation of the individual Secugrid® reinforced structures.



Figure 1 Secugrid® R6 PET uniaxial geogrid

The Secugrid® PP product line is mainly used for reinforcement of unbound aggregate layers in foundations, road pavements and trafficked areas. On top of weak subgrades, the geogrid reinforcement increases the shear strength of the base aggregate and thus its load distribution capacity, which allows the reduction of fill material in comparison to unreinforced layers. Furthermore, the product can reduce potential differential settlements and provides lateral restraint for the base course material. Thus, the base course generates a higher stiffness, longer lifetimes and higher serviceability compared to unreinforced constructions.

The main differences between the two product lines are the different raw materials. This EPD describes the weighted average Secugrid® products sold by NAUE. The results of this EPD are representative for all Secugrid® products of NAUE using the same raw material.

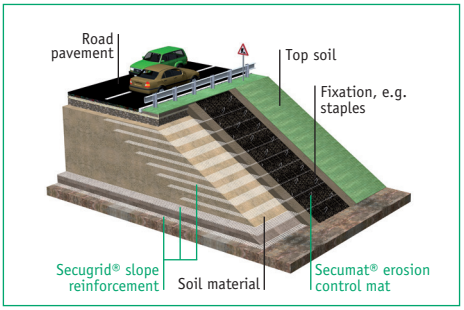


Figure 2 Secugrid® reinforced slope with 45° inclination

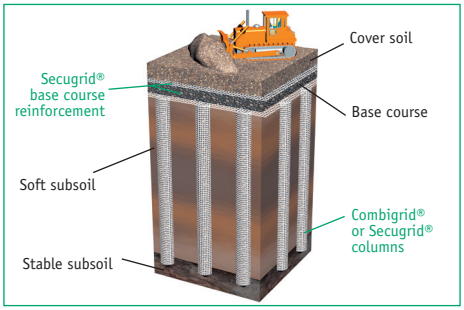


Figure 3 Base course reinforcement in areas with soft subsoils

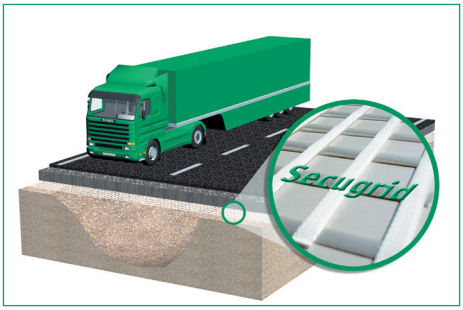


Figure 4 Secugrid® reinforcement over areas prone to subsidence



Figure 5 Secugrid® Q6 PET biaxial geogrid



Figure 6 Secugrid® Q1 PP biaxial geogrid

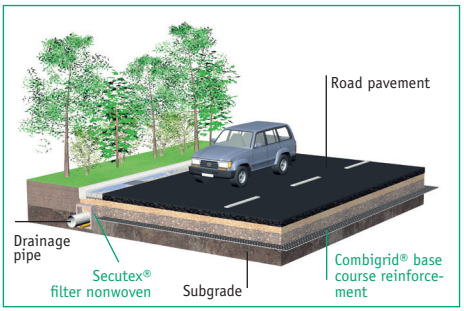


Figure 7 Base course improvement with the composite product Combigrid® for separation and reinforcement



Figure 8 Secugrid® soil reinforcement in railroad applications



Figure 9 Base course reinforcement for a windfarm access road over soft subsoils

Product stage			Construction process stage		Use stage	End-of-life stage			
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Downstream transport (to construction site)	Construction-Installation process	Use	Deconstruction, demolition	Transport	Waste processing	Disposal
A1	A2	A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4
X	X	X	X	X	n.a.	X	X	X	X

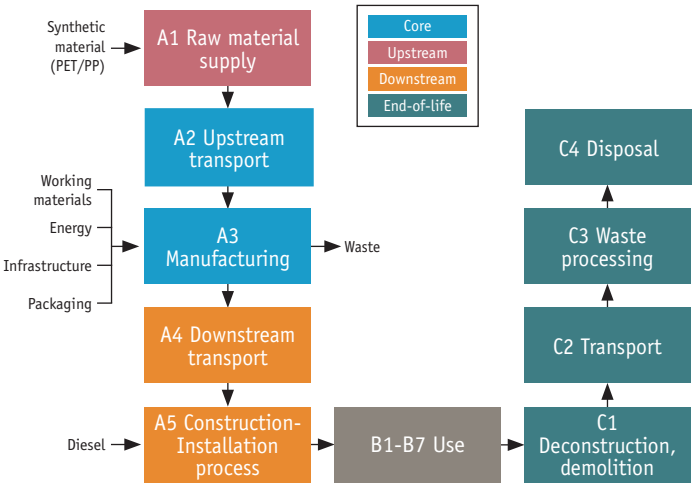


Figure 10
Graphical overview of the life cycle stages covered by the EPD of geosynthetics

2.2 Raw material (A1)

Secugrid® PET and Secugrid® PP are manufactured using either polyester or polypropylene (PP) as the main raw material. To produce Secugrid® PP 93% PP, 2% Talcum, 1% polyethylene (HDPE) and 3% recycled materials are used. Secugrid® PET is produced using 98% PET and 2% recycled materials. More detailed information on the materials used is shown in Tab. 2.

Secugrid® PP is delivered in linear low-density polyethylene packaging foils (1.7g/m²).

2.3 Transport (A2)

The transport to manufacturer (A2) considers transports of raw materials to the NAUE manufacturing site. The raw materials are transported from the producer to the NAUE production site by lorries only. The average shipping distances for PET, PP and Talcum are 187km, 153km and 1600km, respectively.

2.4 Manufacturing (A3)

Secugrid® is made of stretched, monolithic plastic flat or profile bars with welded junctions. The manufacturing stage (A3) includes working materials, energy consumption, disposal of production wastes (scrap, lubricating oil, and municipal waste), the infrastructure (factory halls and office buildings and the corresponding land use), and the product's packaging. The manufacturing site is in Germany. Therefore, the German consumption mix at low voltage level is used to model the electricity use in manufacturing. The consumption mix displays the electricity domestic net production including imports. Small amounts of secondary plastic are used (1.7% and 3.1% for Secugrid® PET and Secugrid® PP, respectively. The production wastes amount to 2.7% and 4.1% relative to the material inputs of PET and PP, respectively.

Specific material consumption	Specific material and energy use per m²	Unit	Secugrid® PET	Secugrid® PP
Production volume and reference year	Annual production volume	tons	*	*
	Annual production volume	m²	*	*
	Reference year		2019	2019
	Mass per unit area	g/m²	583	313
A1 Raw material	Recycling material	g/m²	10.2	10.1
	PET	g/m²	591.1	
	PP	g/m²		304.3
	Talcum	g/m²		8.0
	Polyethlyene (HDPE)	g/m²		4.7
A2 Upstream transport	Lorry, 25 tons	tkm/m²	1.11E-01	5.93E-02
A3 Manufacturing (working material and energy consumption)	**Working material**			
	Tap water	kg/m²	3.98E-02	4.23E-02
	Lubricating oil	kg/m²	3.56E-05	1.92E-05
	Packaging			
	Paper case / cardboard	kg/m²	7.35E-04	1.20E-02
	PVC	kg/m²	8.82E-03	
	LLDPE (Packaging)	kg/mv		1.68E-03
	Energy			
	Electricity	kWh/m²	8.15E-01	2.21E-01
	Diesel	MJ/m²	2.41E-02	1.30E-02
	Light fuel oil	MJ/m²	9.02E-02	4.84E-02
	Waste			
	Municipal waste	kg/m²	1.84E-03	6.73E-04
	Hazardous waste (machine oil)	kg/m²	5.51E-05	1.08E-05
	PET to recycling	kg/m²	1.65E-02	
	PP to recycling	kg/m²		1.35E-02
	Land use			
	Total area	m²/m²	1.33E-03	8.43E-04
	Factory halls	m²/m²	4.50E-04	2.84E-04
	Office buildings	m²/m²	1.82E-05	1.15E-05
	Other sealed area	m²/m²	6.87E-04	4.35E-04
	Share related to product	%	11%	38%
A4 Downstream transport	Ship	tkm/m²	2.91E+00	2.51E+00
	Lorry, 25 tons	tkm/m²	4.97E-01	2.33E-01
A5 Construction and installation	Diesel consumption installation	MJ/m²	1.04E+00	1.04E+00
C1 Deconstruction	Diesel consumption deconstruction	MJ/m²	1.68E+01	1.01E+01
C2 End-of-life transport	Lorry, 25 tons	tkm/m²	3.14E-02	1.68E-02
C4 Disposal	Municipal waste incineration, PET	kg/m²	5.25E-01	
	Municipal waste incineration, PP	kg/m²		2.70E-01
	Municipal waste incineration, Talcum/Bentonite	kg/m²		7.14E-03
	Municipal waste incineration, HDPE	kg/m²		4.15E-03
	Landfill, PET	kg/m²	5.83E-02	
	Landfill, PP	kg/m²		3.00E-02
	Landfill, Talcum/Bentonite	kg/m²		7.93E-04
	Landfill, HDPE	kg/m²		4.61E-04

Table 1
Specific raw material, working material and energy consumption, wastes produced and infrastructure requirements per square meter of average Secugrid® PET and Secugrid® PP.

* filed confidentially
** tkm/m² - ton-kilometer per m²

2.5 Distribution transport (A4)
Transports from the manufacturer to the customer, merchant or distribution platform are considered based on the current sales of NAUE. Shipping within Europe is realised by truck and to the rest of the world mainly by means of freight ships. Shipped geosynthetics are transported to port by lorry.

2.6 Construction and installation (A5)
The construction and installation stage considers the mounting of Secugrid® PP and Secugrid® PET. Other processes such as excavation of foundation or ground compaction are outside the system boundary. The diesel consumption of mounting the geosynthetics amounts to 1.04MJ/m².

2.7 Deconstruction (C1)
The deconstruction as part of the end-of-life processes (C1) covers the on-site dismantling of Secugrid® PET and Secugrid® PP. The diesel consumption of dismantling the geosynthetics amounts to 16.8 and 10.1MJ/m², respectively.

2.8 Transport to product's waste processing (C2)
The end-of-life transports (C2) considers the transportation of the geosynthetics to a recycling site or disposal. On average, Secugrid® PET and Secugrid® PP are transported 54km to the nearest waste incineration plant or landfill.

2.9 Waste processing (C3)
Secugrid® PET and Secugrid® PP are directly disposed of. That is why no wasted processing is included in the assessment.

2.10 Disposal (C4)
The end-of-life disposal (C4) includes the emissions from waste disposal, physical pretreatment, and management of the disposal site. Secugrid® PET and Secugrid® PP are disposed of 90% in municipal waste incinerations and 10% in landfills.

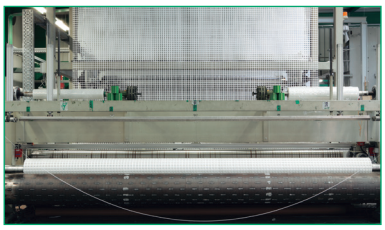


Figure 11
Secugrid® production



Figure 12
Secugrid® loading



Figure 13
Secugrid® installation

3 LCA – Calculation rules
3.1 Declared unit
The declared unit is 1m² of Secugrid® PET and Secugrid® PP with densities of 583 and 313g/m², respectively.

3.2 System boundaries
This EPD is a cradle-to-grave declaration excluding the usage stage. The product system of geosynthetics comprises the product stage (manufacture and supply of raw materials including purchase and intercompany logistics, manufacture of the components and of the product), the construction stage (mounting of the product) and the end-of-life stage (deconstruction, end-of-life transport and disposal).
The comparison of products based on their EPD is defined by the contribution they make to the environmental performance of the building. Consequently, the comparison of the environmental performance of construction products using the EPD information shall be based on the product's use in and its impacts on the building and shall consider the complete life cycle (all information modules).

3.3 Allocation and recycling
Wastes that reach the end-of-waste state and that are recycled leave the product system without bearing a share of the environmental impacts of the first life cycle. No credits are given for potentially avoided production. Secondary raw materials bear environmental impacts caused by scrap collection and recycling activities. This is in line with the "polluter pays" principle (EN 15804 ; IES 2012). Energy and working material consumption as well as infrastructure requirements of Secugrid® PET and Secugrid® PP manufacture are allocated according to the m² of the geosynthetics outputs.

3.4 Temporal and geographic validity
The life cycle assessment of Secugrid® PET and Secugrid® PP describes the geosynthetics used worldwide. It is valid for the purchase, production, and distribution situation in the recent past (last two years). All product alternatives described in this report are currently available on the market.

3.5 Background dataEN 15804
Foreground inventory data is mainly based on average annual production data provided by NAUE GmbH & Co. for the year 2019. The primary sources of background inventory data are the UVEK LCI data DQRv2:2018 (KBOB et al. 2018). These data are based on the ecoinvent data v2.2 (ecoinvent Centre 2010) and include updates of several background inventory data: electricity supply (Itten et al. 2014; Messmer & Frischknecht 2016a), natural gas supply (Schori et al. 2012), photovoltaics (Jungbluth et al. 2012; Frischknecht et al. 2015a), hydroelectric power generation (Flury & Frischknecht 2012), nuclear power and supply chain (Bauer et al. 2012), oil supply chain (Stolz & Frischknecht 2016a), wood products (Werner 2017), aluminium (Stolz & Frischknecht 2016b) and transportation (Stolz et al. 2016; Messmer & Frischknecht 2016b, c, d). The plastics inventory data of PET and PP refer to the years 1999/2000 and 1999, respectively and are based on data provided by PlasticsEurope (Boustead 2005-07).

The modelling and all calculations are performed with the LCA software SimaPro v9.1 (PRé Consultants 2020).

4 LCA – Results

LCIA results are relative expressions and do not predict impacts on category endpoints, the exceeding of thresholds, safety margins or risks. Impact category indicators required by the environmental product declaration standard were modelled as follows:

- Climate change – total: Global warming potential total (GWP-total), baseline model of 100 years of the IPCC based on IPCC (2013).
- Ozone depletion: Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP), steady state ODPs (WMO 2015).
- Acidification: Acidification potential, Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008).
- Eutrophication aquatic freshwater: Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater), EUTREND model (Struijs et al. 2009).
- Eutrophication aquatic marine: Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine): EUTREND model (Struijs et al. 2009).
- Eutrophication terrestrial: Eutrophication potential (EP-terrestrial), Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008).
- Photochemical ozone formation: Formation potential of tropospheric ozone (POCP), LOTOS-EUROS (Van Zelm et al. 2008).
- Depletion of abiotic resources – minerals and metals [1]: Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADP-minerals & metals), CML 2002 (van Oers et al. 2002).
- Depletion of abiotic resources – fossil fuels1: Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil), CML 2002 (van Oers et al. 2002).
- Water use1: Water (user) deprivation potential, deprivation weighted water consumption (WDP), Available WAter REmaining (AWARE, Boulay et al. 2017).
- Particulate matter (PM) emissions: Potential incidence of disease due to PM emissions, SETAC-UNEP (Fantke et al. 2016).
- Ionising radiation, human health [2]: Potential human exposure efficiency relative to U235 (IRP), Human health effect model as developed by Dreicer (1995) update by Frischknecht (2000).
- Ecotoxicity (freshwater)1: Potential comparative toxic unit for ecosystems (ETP-fw), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Human toxicity, cancer effects1: Potential comparative toxic unit for humans (HTP-c), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Human toxicity, non-cancer effects1: Potential comparative toxic unit for humans (HTP-nc), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Land use related impacts / soil quality1: Potential soil quality index (SQP), soil quality index based on LANCA.
- Use of renewable and non-renewable energy (cumulative energy demand, CED): reported in net calorific value, as demanded in the product declaration guidelines. For each the total and the two sub-categories “primary energy resources used as raw material” (feedstock) and “primary energy resources excluding use as raw material” are reported.
- The “CED, raw materials used” was assessed on product basis, i.e. the net calorific value of the materials contained in the geosynthetics.
- The “CED total, renewable” and “CED total, non-renewable” are calculated with the method published in ecoinvent version 2.0 and expanded by PRé Consultants for resources available in SimaPro 9 database (Frischknecht et al. 2007; Frischknecht et al. 2015b; PRé Consultants 2015).
- Use of secondary materials: based on the feedstock used in the production of the geosynthetics.
- Use of renewable secondary fuels and use of non-renewable secondary fuels. Electricity is assumed to contain no secondary fuels.
- Use of net fresh water: Evaporated water is considered with 100%; elementary flows in the background system are accounted for as follows: 10% of water extracted from water bodies and 10% of process water used (e.g. Water, lake; Water, process, drinking) and 5% of cooling water used (e.g. water, cooling, surface).
- Waste, life cycle based: “Hazardous waste” covers hazardous waste deposited in underground storage facilities and is accounted for via the elementary flow of volume occupied in an underground deposit. The density of hazardous waste for the conversion to kg is taken from the ecoinvent report 13-III (Doka 2009). “Radioactive waste” covers low radioactive waste and high and medium radioactive waste. It is assessed likewise via the elementary flows “volume occupied, final repository for radioactive waste” and “volume occupied, final repository, low-active waste”, respectively. The density of radioactive waste is taken from Dones (Dones 2007). Non-hazardous waste covers all waste going to landfills. The conversion of the land transformation elementary flows “transformation, to dumpsite” for slag compartment (22’500kg/m^2), inert material landfill (22´500kg/m^2), sanitary landfill (20’000kg/m^2) and residual material landfill (16’000kg/m^2) is conducted according to the average depth of the landfill sites and average waste densities given in Doka (2007).
- Materials for recycling: based on the materials wasted in production, i.e. PET and PP sold to the recycling company. The share of the waste for PP is 3.15% relative to the material input.
- Materials for energy recovery: weight of materials sent to municipal waste incineration plant, i.e. municipal waste.
- Long-term emissions are not included in the assessment because of implausible results of the indicator eutrophication.

[1] The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties on these results are high or as there is limited experience with the indicator.

[2] This impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human health of the nuclear fuel cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, from some construction materials is not either quantified by this indicator.

4.1 Secugrid® PET

Environmental Impact 1m² Secugrid® PET 583g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Climate change - total	kg CO_2-eq.	1.64E+00	1.38E-02	5.88E-01	8.23E-02	1.06E-01	1.72E+00	3.91E-03	1.09E+00
Ozone depletion	kg CFC-11-eq	5.52E-08	7.27E-10	1.89E-08	3.89E-09	4.96E-09	8.01E-08	2.06E-10	1.71E-09
Acidification (AP)	kg H^+-eq	6.10E-03	6.01E-05	1.06E-03	9.53E-04	5.15E-04	8.30E-03	1.71E-05	2.13E-04
Eutrophication aquatic freshwater	kg PO_4^{3-}-eq	6.46E-05	2.11E-07	7.72E-05	1.27E-06	6.74E-07	1.09E-05	5.99E-08	1.81E-07
Eutrophication aquatic marine	kg N-eq	8.84E-04	1.42E-05	2.09E-04	2.33E-04	1.65E-04	2.67E-03	4.03E-06	1.18E-04
Eutrophication terrestrial	kg N-eq	9.84E-03	1.57E-04	2.43E-03	2.58E-03	1.82E-03	2.93E-02	4.45E-05	1.11E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC-eq	4.10E-03	5.39E-05	7.17E-04	7.22E-04	5.38E-04	8.68E-03	1.53E-05	2.70E-04
Depletion of abiotic resources - minerals and metals	kg Sb-eq	5.04E-06	3.24E-08	8.00E-07	1.47E-07	2.71E-08	4.37E-07	9.18E-09	9.64E-09
Depletion of abiotic resources - fossil fuels	MJ oil-eq	4.15E+01	2.14E-01	8.87E+00	1.25E+00	1.45E+00	2.34E+01	6.08E-02	2.19E-01
Water use	m^3 world eq. deprived	1.47E+02	7.03E-01	7.92E+01	4.40E+00	2.31E+00	3.73E+01	1.99E-01	7.53E-01
Particulate matter emissions	disease inci-dence	5.54E-08	1.01E-09	4.77E-09	5.16E-09	2.63E-09	4.25E-08	2.88E-10	1.12E-09
Ionising radiation, human health	kBq U235-eq	8.90E-02	3.51E-04	4.96E-02	2.40E-03	1.10E-03	1.77E-02	9.96E-05	3.34E-04
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	9.92E+00	1.57E-01	4.04E+00	8.79E-01	8.75E-01	1.41E+01	4.45E-02	3.00E-01
Human toxicity, cancer effects	CTUh	6.96E-10	4.27E-12	1.37E-10	2.51E-11	5.83E-11	9.40E-10	1.21E-12	4.08E-11
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	1.03E-08	2.39E-10	3.89E-09	1.20E-09	1.28E-09	2.06E-08	6.79E-11	3.18E-09
Land use related impacts / soil quality	-	1.32E+00	4.08E-02	8.63E-01	2.24E-01	1.59E-01	2.56E+00	1.16E-02	5.24E-02

Table 2
Environmental impact caused by the production of 1 square meter of average geogrid of the product family Secugrid® PET

Energy Demand 1m² Secugrid® PET 583g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
CED, non-renewable, total	MJ oil-eq	4.20E+01	2.14E-01	8.56E+00	1.25E+00	1.45E+00	2.34E+01	6.07E-02	2.25E-01
CED, non-ren., w/o raw mat. use	MJ oil-eq	2.84E+01	2.14E-01	8.56E+00	1.25E+00	1.45E+00	2.34E+01	6.07E-02	2.25E-01
CED, non-ren., raw mat. use	MJ oil-eq	1.36E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
CED, renewable, total	MJ oil-eq	9.37E-01	3.53E-03	6.49E-01	2.27E-02	1.09E-02	1.76E-01	1.00E-03	3.59E-03
CED, renew., w/o raw material use	MJ oil-eq	9.37E-01	3.53E-03	6.49E-01	2.27E-02	1.09E-02	1.76E-01	1.00E-03	3.59E-03
CED, renew., raw material use	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of non-renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of electricity	MJ	0.00E+00	0.00E+00	2.93E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 3
Cumulative energy demand and energy use caused by the production of 1 square meter of average geogrid of the product family Secugrid® PET

Material Use 1m² Secugrid® PET 583g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Use of net fresh water	m^3	3.39E-03	9.40E-06	1.78E-03	5.62E-05	3.41E-05	5.51E-04	2.67E-06	2.88E-05
Hazardous waste	kg	1.78E-04	2.62E-07	2.40E-05	1.30E-06	6.49E-07	1.05E-05	7.44E-08	9.57E-07
Non-hazardous waste	kg	1.12E-01	1.65E-03	1.88E-02	7.63E-03	1.69E-03	2.72E-02	4.68E-04	7.47E-02
Radioactive waste	kg	6.67E-05	2.46E-07	6.02E-05	1.72E-06	8.17E-07	1.32E-05	6.97E-08	2.42E-07
Use of material	kg	5.91E-01	0.00E+00	9.59E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of secondary material	kg	1.03E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Components for re-use	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 4
Material use and waste flows caused by the production of 1 square meter of the average Secugrid® PET

4.2 Secugrid® PP

Environmental Impact 1m² Secugrid® PP 313g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Climate change - total	kg CO_2-eq.	6.59E-01	7.40E-03	1.59E-01	4.66E-02	1.06E-01	1.03E+00	2.10E-03	7.09E-01
Ozone depletion	kg CFC-11-eq	8.33E-11	3.90E-10	5.91E-09	2.07E-09	4.96E-09	4.80E-08	1.11E-10	8.05E-10
Acidification (AP)	kg H^+-eq	2.29E-03	3.23E-05	3.95E-04	7.15E-04	5.15E-04	4.98E-03	9.16E-06	9.41E-05
Eutrophication aquatic freshwater	kg PO_4^{3-} -eq	1.31E-05	1.13E-07	2.19E-05	7.20E-07	6.74E-07	6.52E-06	3.21E-08	1.01E-07
Eutrophication aquatic marine	kg N-eq	4.06E-04	7.62E-06	7.73E-05	1.75E-04	1.65E-04	1.60E-03	2.16E-06	4.45E-05
Eutrophication terrestrial	kg N-eq	4.34E-03	8.42E-05	8.84E-04	1.94E-03	1.82E-03	1.76E-02	2.39E-05	4.76E-04
Photochemical ozone formation	kg NMVOC-eq	2.35E-03	2.89E-05	2.57E-04	5.27E-04	5.38E-04	5.21E-03	8.21E-06	1.16E-04
Depletion of abiotic resources - minerals and metals	kg Sb-eq	1.45E-08	1.74E-08	2.40E-07	6.98E-08	2.71E-08	2.62E-07	4.93E-09	5.78E-09
Depletion of abiotic resources - fossil fuels	MJ oil-eq	2.16E+01	1.15E-01	2.64E+00	7.02E-01	1.45E+00	1.41E+01	3.27E-02	1.07E-01
Water use	m^3 deprived	1.10E+00	3.77E-01	2.43E+01	2.55E+00	2.31E+00	2.24E+01	1.07E-01	4.34E-01
Particulate matter emissions	disease inci-dence	2.20E-08	5.44E-10	3.48E-09	2.66E-09	2.63E-09	2.55E-08	1.55E-10	4.67E-10
Ionizing radiation, human health	kBq U235-eq	1.22E-04	1.88E-04	1.48E-02	1.45E-03	1.10E-03	1.06E-02	5.35E-05	1.87E-04
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	2.39E-01	8.41E-02	1.25E+00	4.81E-01	8.75E-01	8.47E+00	2.39E-02	1.46E-01
Human toxicity, cancer effects	CTUh	3.94E-11	2.29E-12	4.54E-11	1.41E-11	5.83E-11	5.64E-10	6.50E-13	2.29E-11
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	2.52E-09	1.28E-10	1.24E-09	6.17E-10	1.28E-09	1.24E-08	3.64E-11	1.01E-09
Land use related impacts / soil quality	-	2.05E-02	2.19E-02	2.77E+00	1.21E-01	1.59E-01	1.54E+00	6.22E-03	3.31E-02

Table 5
Environmental impact caused by the production of 1 square meter of average geogrid of the product family Secugrid® PP

Energy Demand 1m² Secugrid® PP 313g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
CED, non-renewable, total	MJ oil-eq	2.18E+01	1.15E-01	2.55E+00	6.99E-01	1.45E+00	1.41E+01	3.26E-02	1.09E-01
CED, non-ren., w/o raw mat. use	MJ oil-eq	1.40E+01	1.15E-01	2.50E+00	6.99E-01	1.45E+00	1.41E+01	3.26E-02	1.09E-01
CED, non-ren., raw mat. use	MJ oil-eq	7.80E+00	0.00E+00	5.18E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
CED, renewable, total	MJ oil-eq	1.54E-01	1.89E-03	6.90E-01	1.34E-02	1.09E-02	1.06E-01	5.37E-04	2.03E-03
CED, renew., w/o raw material use	MJ oil-eq	1.54E-01	1.89E-03	6.90E-01	1.34E-02	1.09E-02	1.06E-01	5.37E-04	2.03E-03
CED, renew., raw material use	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of non-renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of electricity	MJ	0.00E+00	0.00E+00	7.95E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 6
Cumulative energy demand and energy use caused by the production of 1 square meter of average geogrid of the product family Secugrid® PP

Material Use 1m² Secugrid® PP 313g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Use of net fresh water	m^3	7.29E-04	5.04E-06	5.77E-04	3.18E-05	3.41E-05	3.31E-04	1.43E-06	1.99E-05
Hazardous waste	kg	5.38E-08	1.41E-07	7.66E-06	6.62E-07	6.49E-07	6.28E-06	3.99E-08	6.90E-07
Non-hazardous waste	kg	5.99E-03	8.85E-04	8.28E-03	3.67E-03	1.69E-03	1.63E-02	2.51E-04	5.11E-02
Radioactive waste	kg	8.77E-08	1.32E-07	1.74E-05	1.05E-06	8.17E-07	7.91E-06	3.74E-08	1.35E-07
Use of material	kg	2.43E-01	0.00E+00	1.37E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of secondary material	kg	7.75E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Components for re-use	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materials for recycling	kg	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materials for energy recovery	kg	0.00E+00	0.00E+00	6.73E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 7
Material use and waste flows causes by the production of 1 square meter of average geogrid of the product family Secugrid® PP

4.2.1 Secugrid® PET

Fig. 14 and Fig. 15 show the relative contribution of the different life cycle stages (A1 – A5) to the total impact of the product and construction process stage A of Secugrid PET® and Secugrid PP®. The contribution is shown for the ten core indicators: climate change – total, ozone depletion, acidification (AP), eutrophication aquatic freshwater, eutrophication aquatic marine, eutrophication terrestrial, photochemical ozone formation, depletion of abiotic resources – minerals and metals, depletion of abiotic resources – fossil fuels. According to the EPD of 2017 (NAUE 2017) and for comparison purposes, the end-of-life stage C is not included in Fig. 14 and Fig. 15.

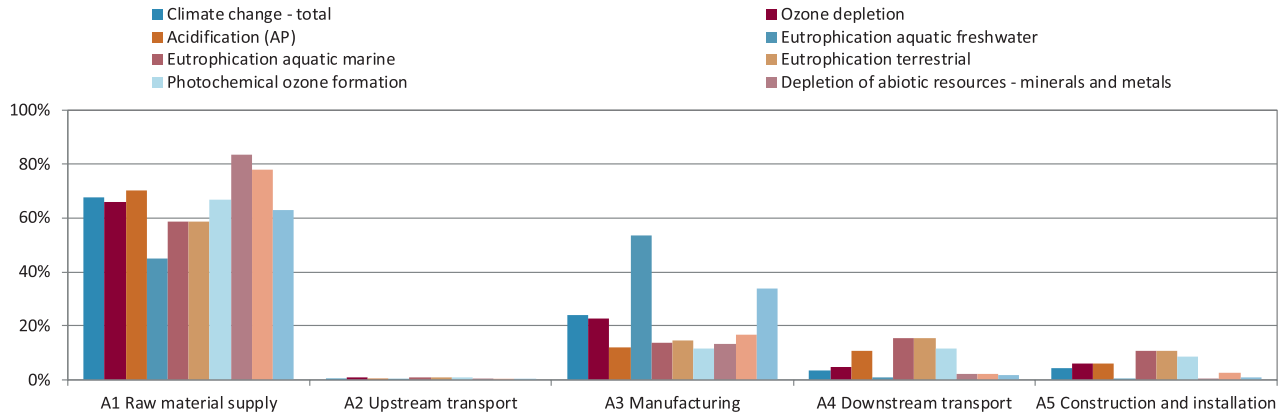


Figure 14
Relative contribution of the different life cycle stages (A1 – A5) to the total impact of the product and construction process stage A of Secugrid PET® (average mass per unit area)

4.2.2 Secugrid® PP

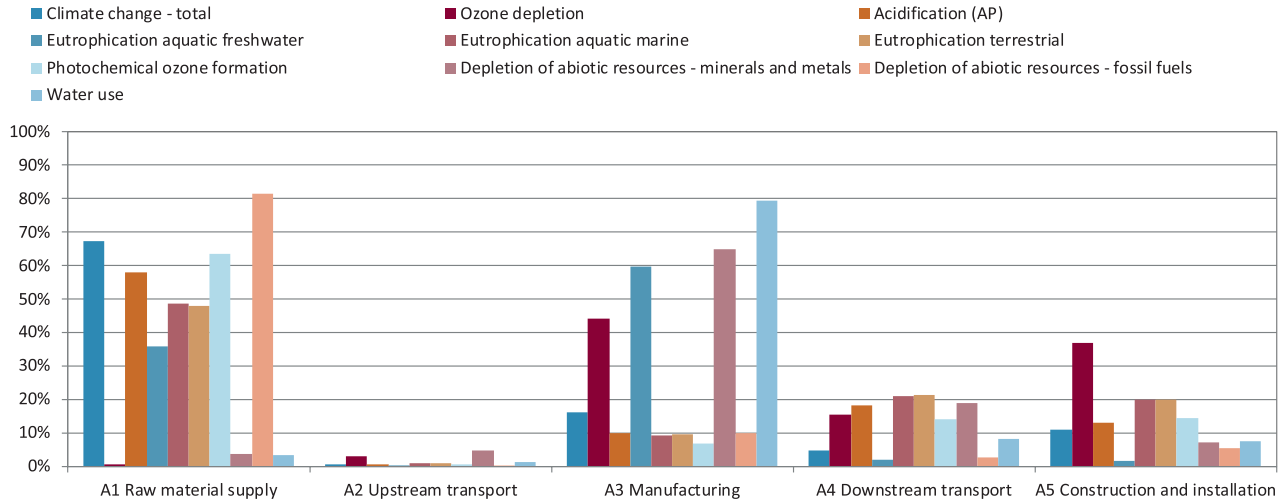


Figure 15
Relative contribution of the different life cycle stages (A1 – A5) to the total impact of the product and construction process stage A of Secugrid PP® (average mass per unit area)

4.3 Data quality

The quality of the data used to model geosynthetics produced by NAUE GmbH & Co. KG is high regarding the material composition, the transport logistics and the manufacture of components. Data are provided by NAUE GmbH & Co. KG and are reliable and detailed. The manufacturer's data are less than three years old and based on annual averages. The data representing the end-of-life stage are mainly based on assumptions and thus the data quality is considered to be low. The material supply of plastics is represented by best available data provided by the European Plastics association PlasticsEurope.

The UVEK LCI data DQRv2:2018 (KBOB et al. 2018) are used as background inventory data to complement the product system of geosynthetics. The UVEK LCI data DQRv2:2018 are based on the ecoinvent data v2.2 (ecoinvent Centre 2010) and contain inventory data of many basic materials and services. The database includes the most recent datasets of plastic feedstock. Most of the important background data are less than 10 years old.

Additional data quality considerations are documented within the KBOB LCI and ecoinvent database. A Monte Carlo analysis to assess uncertainties was not conducted. The overall background data quality is appropriate for the use in this LCA.

5 References

Bauer et al. 2012 — Bauer C., Frischknecht R., Eckle P., Flury K., Neal T., Papp K., Schori S., Simons A., Stucki M. and Treyer K. (2012) Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz. ESU-services Ltd & Paul Scherrer Institute im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE, Uster & Villigen.

Boulay et al. 2017 — Boulay A.-M., Bare J., Benini L., Berger M., Lathuillière M., Manzardo A., Margni M., Motoshita M., Núñez M., Pastor A. V., Ridoutt B., Oki T., Worbe S. and Pfister S. (2017) The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on Available WAter REmaining (AWARE). In: The International Journal of Life Cycle Assessment, pp. 1-11, 10.1007/s11367-017-1333-8.

Boustead 2005-07 — Boustead I. (2005-07) Electronic documents with the datasets from the PlasticsEurope Eco-Profiles - Calculation results from March 2005. PlasticsEurope, retrieved from: http://www.plasticseurope.org.

DG-JRC 2015 — DG-JRC (2015) Executive summary of 'Current and future implementability of USEtox' PEF meeting, Final version May 2015. Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre, European Commission, Ispra, I..

Doka 2007 — Doka G. (2007) Life Cycle Inventories of Waste Treatment Services. ecoinvent report No. 13, v2.0. EMPA St. Gallen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Doka 2009 — Doka G. (2009) Life Cycle Inventories of Waste Treatment Services. ecoinvent report No. 13, v2.1. EMPA St. Gallen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Dones 2007 — Dones R. (2007) Kernenergie. In: Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz, Vol. ecoinvent report No. 6-VII, v2.0 (Ed. Dones R.). Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH retrieved from: www.ecoinvent.org.

Dreicer et al. 1995 — Dreicer M., Tort V. and Manen P. (1995) ExternE, Esternalities of Energy. Vol. 5 Nuclear (ed. European Commission DGXII S., Research and development JOULE). Centre d'Étude sur l'Evaluation de la Protection dans le Domaine Nucléaire (CEPN), Luxembourg, L.

ecoinvent Centre 2010 — ecoinvent Centre (2010) ecoinvent data v2.2, ecoinvent reports No. 1-25. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

EN 15804 2013 — EN 15804 (2013) EN 15804:2012+A1:2013 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardisation (CEN), Brussels, B.

EN 15804 2019 — EN 15804 (2019) EN 15804:2012+A2:2019 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardisation (CEN), Brussels, B.

Fantke et al. 2016 — Fantke P., Evans J. S., Hodas N., Apte J. S., Jantunen M. J., Jolliet O. and McKone T. E. (2016) Health impacts of fine particulate matter. In: Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators. UNEP, Paris, F.

Flury & Frischknecht 2012 — Flury K. and Frischknecht R. (2012) Life Cycle Inventories of Hydroelectric Power Generation. ESU-services Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.lc-inventories.ch.

Frischknecht et al. 2000 — Frischknecht R., Braunschweig A., Hofstetter P. and Suter P. (2000) Human Health Damages due to Ionising Radiation in Life Cycle Impact Assessment. In: Review Environmental Impact Assessment, 20(2), pp. 159-189.

Frischknecht et al. 2007 — Frischknecht R., Althaus H.-J., Dones R., Hischier R., Jungbluth N., Nemecek T., Primas A. and Wernet G. (2007) Renewable Energy Assessment within the Cumulative Energy Demand Concept: Challenges and Solutions. In proceedings from: SETAC Europe 14th LCA case study symposium: Energy in LCA - LCA of Energy, 3-4 December 2007, Gothenburg, S.

Frischknecht et al. 2015a — Frischknecht R., Itten R., Sinha P., de Wild Scholten M., Zhang J., Fthenakis V., Kim H. C., Raugei M. and Stucki M. (2015a) Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems. International Energy Agency (IEA) PVPS Task 12.

Frischknecht et al. 2015b — Frischknecht R., Wyss F., Büsser Knöpfel S., Lützkendorf T. and Balouktsi M. (2015b) Cumulative energy demand in LCA: the energy harvested approach. In: The International Journal of Life Cycle Assessment, 20(7), pp. 957-969, 10.1007/s11367-015-0897-4, retrieved from: http://dx.doi.org/10.1007/s11367-015-0897-4.

IES 2012 — IES (2012) Product Category Rules and PCR Basic Module. International EPD System (IES), retrieved from: www.environdec.com.

IES 2018 — IES (2018) Product Category Rules (PCR) Construction Products and Construction Services, 2012:01, Version 2.3. International EPD System (IES), Stockholm, S, retrieved from: www.environdec.com.

IPCC 2013 — IPCC (2013) The IPCC fifth Assessment Report - Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Working Group I, IPCC Secretariat, Geneva, CH.

Itten et al. 2014 — Itten R., Frischknecht R. and Stucki M. (2014) Life Cycle Inventories of Electricity Mixes and Grid, Version 1.3. treeze Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.treeze.ch.

Jungbluth et al. 2012	Jungbluth N., Stucki M., Flury K., Frischknecht R. and Buesser S. (2012) Life Cycle Inventories of Photovoltaics. ESU-services Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.esu-services.ch.
KBOB et al. 2018	KBOB, eco-bau and IPB (2018) UVEK Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2018. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: www.ecoinvent.org.
Messmer & Frischknecht 2016a	Messmer A. and Frischknecht R. (2016a) Umweltbilanz Strommix Schweiz 2014. treeze Ltd., Uster, CH.
Messmer & Frischknecht 2016b	Messmer A. and Frischknecht R. (2016b) Life Cycle Inventories of Air Transport Services. treeze Ltd., Uster, CH.
Messmer & Frischknecht 2016c	Messmer A. and Frischknecht R. (2016c) Life Cycle Inventories of Water Transport Sevices. treeze Ltd., Uster, CH.
Messmer & Frischknecht 2016d	Messmer A. and Frischknecht R. (2016d) Life cycle inventories of rail transport services. treeze Ltd., Uster, CH.
NAUE 2017	NAUE (2017) Environmental Product Declaration Terrafix. NAUE GmbH & Co. KG, Espelkamp-Fiestel, D.
Posch et al. 2008	Posch M., Seppälä J., Hettelingh J. P., Johansson M., Margni M. and Jolliet O. (2008) The role of atmospheric dispersion models and ecosystem sensitivity in the determination of characterisation factors for acidifying and eutrophying emissions in LCIA. In: Int J LCA(13), pp. 477-486.
PRé Consultants 2015	PRé Consultants (2015) SimaPro 8.0.6, Amersfoort, NL.
PRé Consultants 2020	PRé Consultants (2020) SimaPro 9.1.0.7, Amersfoort, NL.
Schori et al. 2012	Schori S., Bauer C. and Frischknecht R. (2012) Life Cycle Inventory of Natural Gas Supply. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.
Seppälä et al. 2006	Seppälä J., Posch M., Johansson M. and Hettelingh J. P. (2006) Country-dependent Characterisation Factors for Acidification and Terrestrial Eutrophication Based on Accumulated exceedance as an Impact Category Indicator. In: Int J LCA, 11(6), pp. 403-416.
Stolz & Frischknecht 2016a	Stolz P. and Frischknecht R. (2016a) Energieetikette für Personenwagen: Umweltkennwerte 2016 der Strom- und Treibstoffbereitstellung. treeze Ltd., Uster, CH.
Stolz et al. 2016	Stolz P., Messmer A. and Frischknecht R. (2016) Life Cycle Inventories of Road and Non-Road Transport Services. treeze Ltd., Uster, CH.
Stolz & Frischknecht 2016b	Stolz P. and Frischknecht R. (2016b) Life Cycle Inventories of Aluminium and Aluminium Profiles. treeze Ltd., Uster, CH.
Struijs et al. 2009	Struijs J., Beusen A., van Jaarsveld H. and Huijbregts M. A. J. (2009) Aquatic Eutrophication. In: ReCiPe 2008 A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. Report I: Characterisation factors (Ed. Goedkoop M., Heijungs R., Heijbregts M. A. J., De Schryver A., Struijs J. and Van Zelm R.).
van Oers et al. 2002	van Oers L., de Koning A., Guinée J. B. and Huppes G. (2002) Abiotic resource depletion in LCA. Road and Hydraulic Engineering Institute, Amsterdam, NL.
Van Zelm et al. 2008	Van Zelm R., Huijbregts M. A. J., Den Hollander H. A., Van Jaarsveld H. A., Sauter F. J., Struijs J., Van Wijnen H. J. and Van de Meent D. (2008) European characterisation factors for human health damage of PM10 and ozone in life cycle impact assessment. In: Atmos Environ, 42, pp. 441-453.
Werner 2017	Werner F. (2017) Background report for the life cycle inventories of wood and wood based products for updates of ecoinvent 2.2. Werner Environment & Development, Zürich, CH.
WMO 2015	WMO (2015) Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014. World Meteorological Organisation, Geneva, CH.

NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestr. 2
32339 Espelkamp
Germany

Phone +49 5743 41-0
Fax +49 5743 41-240
info@naue.com
www.naue.com

Secugrid® is a registered trademark of NAUE GmbH & Co. KG in various countries.
The information contained herein is, to the best of our knowledge, true and accurate. There is no implied or expressed warranty.
© 2021 NAUE GmbH & Co. KG, Espelkamp, Germany · All rights reserved · No. 00044 · Status 18.01.2021



Secutex®

Environmental Product Declaration

Declaration number:
EPD-NAUE-STX-001-ref2 2017

NAUE

Environmental Product Declaration (EPD)
Secutex®



Declaration holder
NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestraße 2
D-32339 Espelkamp
Phone: +49 5743 41-0
info@naue.com
www.naue.com

Declared product:
NAUE Secutex®, geosynthetic for separation layers

Data calculation by
treeze Ltd.
Kanzleistrasse 4
CH-8610 Uster
www.treeze.ch

Programme Operator	NAUE GmbH & Co. KG
Date of publication	23 November 2020
EPD validity	December 2025
EPD valid within following geographical area:	Global
CEN standard EN 15804:2012+A2:2019 serves as the core PCR	
Independent verification of the declaration and data, according to EN ISO 14025:2010 ☒ internal ☐ external	

1. General aspects

This Environmental Product Declaration (EPD) is commissioned by NAUE GmbH & Co. KG and accomplished by treeze Ltd. in 2020. The study has been conducted according to the requirements of the standard EN 15804:2012+A2:2019 (EN 15804, 2019) and IES product category rules (IES 2018). The investigated products are the NAUE geosynthetics Secutex® intended for the use in many fields of civil engineering including landfill and hydraulic engineering.

This EPD is a revision and extension of a work done in 2017 for the same kind of geosynthetics (NAUE 2017). In comparison to 2017, the data are evaluated based on new background inventory where available. Furthermore, in this revision also the “end-of-life stage” (C1 – C4) is evaluated.

2 Product

2.1 Description and application

The investigated products belong to the NAUE product family Secutex® intended for the use in many fields of civil engineering. The raw material and energy demand are based on the annual production of Secutex® and do not reflect a specific product but the product family. The classification number according to the UN CPC classification system is 36950.

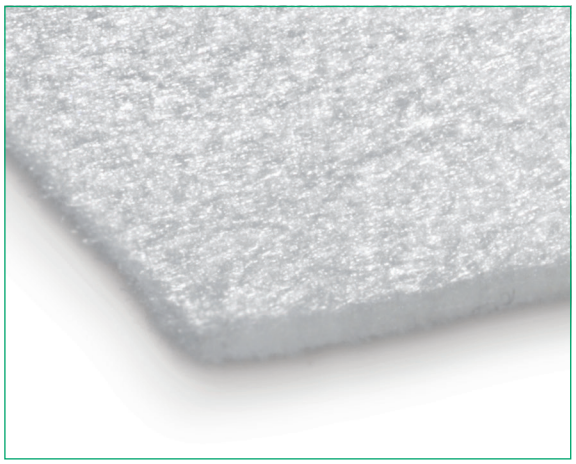


Figure 1
Secutex® nonwoven geotextile

Secutex® geosynthetics are used in many fields of civil engineering including hydraulic engineering, landfill engineering, road and tunnel construction. As a separation layer, Secutex® prevents individual and distinct granular layers from contaminating one another. Thus, structural fill and base courses maintain their integrity for a substantially longer period of time than otherwise possible. Secutex® functions as a filter, preventing fine soil particles from washing through and compromising the drainage ability of the coarser layers, when fine soil layers are present next to drainage layers in highway or railway construction projects. Displacement of small amounts of water in problem areas is facilitated by the in-plane Secutex® transmissivity. Secutex® nonwoven geosynthetics with a high mass per unit area can also protect geomembranes or pipes against mechanical damage. If necessary, a woven geosynthetic can be integrated into the matrix of Secutex® to distribute dynamic loads and thus augment its protective abilities.

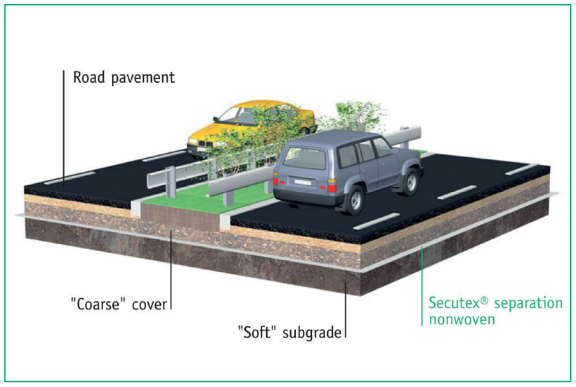


Figure 2
Application of a Secutex® separation nonwoven geotextiles

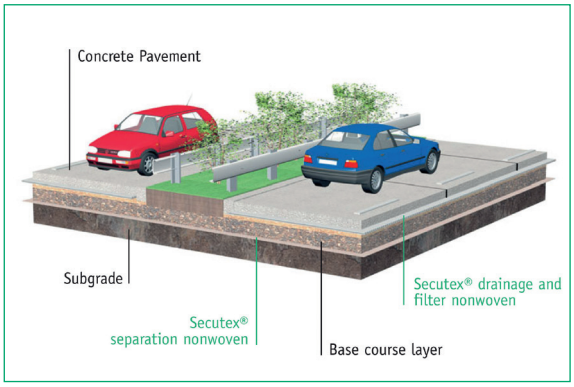


Figure 3
Drainage beneath concrete pavement (Secutex®)

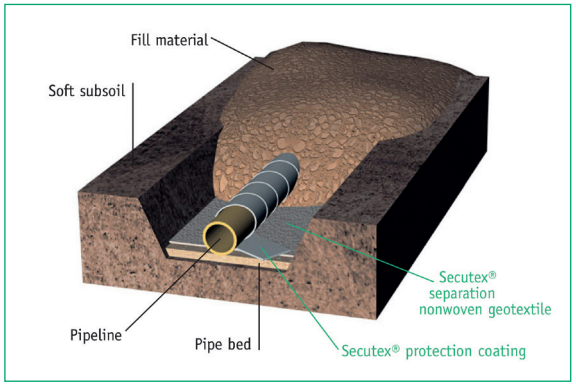


Figure 4
Pipe protection with a Secutex® wrap

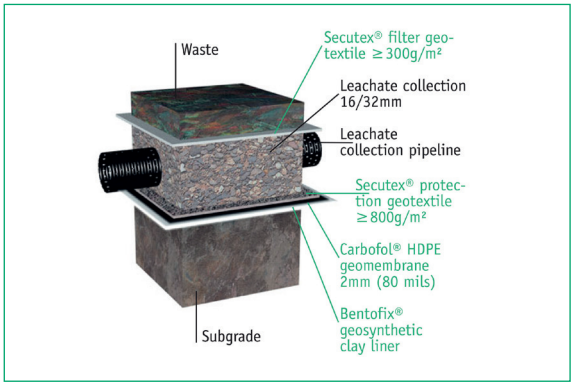


Figure 5
Secutex® as protection and filtration layer in landfill sealing systems

Product stage			Construction process stage		Use stage	End-of-life stage			
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Downstream transport (to construction site)	Construction-Installation process	Use	Deconstruction, demolition	Transport	Waste processing	Disposal
A1	A2	A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3	C4
X	X	X	X	X	n.a.	X	X	X	X

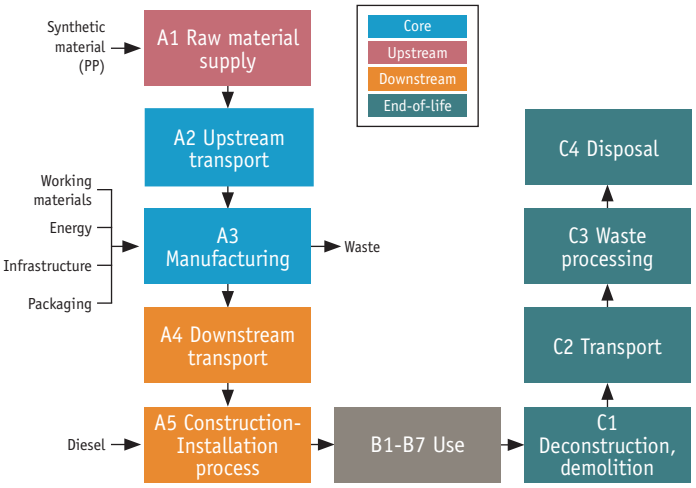


Figure 6
Graphical overview of the life cycle stages covered by the EPD of geosynthetics

2.2 Raw material (A1)

The geosynthetic product Secutex® is manufactured using polyethylene terephthalate (PET) and polypropylene (PP) as raw materials. The geosynthetic consists of 100% PP, 100% PET or a mixture of both. In most cases 100% PP is used in the average production of the product family Secutex® in the year 2019. More detailed information on the materials used is shown in Tab. 1.



Figure 7
Secutex® production

2.3 Upstream transport (A2)

The transport to the manufacturer (A2) considers transports of raw materials to the NAUE manufacturing site. The raw materials are transported from the producer to the NAUE production site by lorry only. The average shipping distance for PP is 1070km.

2.4 Manufacturing (A3)

The manufacturing stage (A3) includes working materials, energy consumption, disposal of production wastes (scrap, lubricating oil and municipal waste), the infrastructure (factory halls and office buildings and the corresponding land use), and the product's packaging. The manufacturing site is in Germany. Therefore, the German consumption mix at low voltage level is used to model the electricity use in manufacturing. The consumption mix displays the electricity domestic net production including imports. No secondary plastics are used. The production wastes are reported to be about 1.1% relative to the material input.

Specific material consumption	Specific material and energy use per m²	Unit	Secudrain®
Production volume and reference year	Annual production volume	tons	*
	Annual production volume	m²	*
	Reference year		2019
	Mass per unit area	g/m²	339
A1 Raw material	PP	g/m²	342.9
A2 Upstream transport	Lorry, 25 tons	tkm/m²	3.67E-01
A3 Manufacturing (working material and energy consumption)	**Working material**		
	Lubricating oil	kg/m²	2.98E-06
	Packaging		
	Paper case / cardboard	kg/m²	1.06E-02
	LLDPE (Packaging)	kg/m²	1.65E-03
	PVC	kg/m²	5.76E-03
	Energy		
	Electricity	kWh/m²	6.77E-02
	Diesel	MJ/m²	1.43E-02
	Waste		
	Municipal waste	kg/m²	1.90E-04
	Hazardous waste (machine oil)	kg/m²	1.65E-05
	PP to recycling	kg/m²	3.73E-03
	Land use		
	Total area	m²/m²	1.05E-03
	Factory halls	m²/m²	3.12E-04
	Office buildings	m²/m²	2.66E-05
	Other sealed area	m²/m²	5.94E-04
	Share related to product	%	20%
A4 Downstream transport	Ship	tkm/m²	1.11E+00
	Lorry, 25 tons	tkm/m²	3.26E-01
A5 Construction and installation	Diesel consumption installation	MJ/m²	1.04E+00
C1 Deconstruction	Diesel consumption deconstruction	MJ/m²	8.39E+00
C2 End-of-life transport	Lorry, 25 tons	tkm/m²	1.82E-02
C4 Disposal	Municipal waste incineration, PP	kg/m²	3.05E-01
	Landfill, PP	kg/m²	3.39E-02

Table 1
Specific raw material, working material and energy consumption, wastes produced and infrastructure requirements per square meter of average separation layer of the product family Secutex®

* filed confidentially
** tkm/m² - ton-kilometer per m²

2.5 Downstream transport (A4)
Transports from the manufacturer to the customer, merchant or distribution platform are considered based on the current sales of NAUE. Shipping within Europe is realised by lorry and to the rest of the world mainly by means of freight ships. Shipped geosynthetics are transported to port by lorry.

2.6 Construction and installation (A5)
The construction and installation stage considers the mounting of Secutex®. Other processes such as excavation of foundation or ground compaction are outside the system boundary. The diesel consumption of mounting the geosynthetics amounts to 1.04MJ/m². The raw material input (PP) is higher than the mass per unit area because of wastes during the manufacturing. These wastes are sold to a recycler and do not have to be disposed.

2.7 Deconstruction (C1)
The deconstruction as part of the end-of-life processes (C1) covers the on-site dismantling of Secutex®. The diesel consumption of dismantling the geosynthetics amounts to 8.4MJ/m².

2.8 Transport to product's waste processing (C2)
The end-of-life transports (C2) consider the transportation of the geosynthetics to a recycling site or disposal. On average, Secutex® is transported 54km to the nearest waste incineration plant or landfill.

2.9 Waste processing (C3)
Secutex® is directly disposed of. That is why no wasted processing is included in the assessment.



Figure 8
Secutex® loading



Figure 9
Secutex® installation

2.10 Disposal (C4)
The end-of-life disposal (C4) includes the emissions from waste disposal, physical pretreatment, and management of the disposal site. Secutex® is disposed of 90% in municipal waste incineration plants and 10% in landfills.

3 LCA – Calculation rules
3.1 Declared unit
The declared unit is 1m² of separation layer of the product family Secutex® with an average mass per unit area of 339g/m².

3.2 System boundaries
This EPD is a cradle-to-grave declaration excluding the usage stage. The product system of geosynthetics comprises the product stage (manufacture and supply of raw materials including purchase and intercompany logistics, manufacture of the components and of the product), the construction stage (mounting of the product) and the end-of-life stage (deconstruction, end-of-life transport and disposal).

The comparison of products based on their EPD is defined by the contribution they make to the environmental performance of the building. Consequently, the comparison of the environmental performance of construction products using the EPD information shall be based on the product's use in and its impacts on the building and shall consider the complete life cycle (all information modules).

3.3 Allocation and recycling
Wastes that reach the end-of-waste state and that are recycled leave the product system without bearing a share of the environmental impacts of the first life cycle. No credits are given for potentially avoided production. Secondary raw materials bear environmental impacts caused by scrap collection and recycling activities. This is in line with the "polluter pays" principle (EN 15804, 2019; IES 2012).

Energy and working material consumption as well as infrastructure requirements of Secutex® manufacture are allocated according to the m² of the geosynthetics outputs.

3.4 Temporal and geographic validity
The life cycle assessment of Secutex® describes the geosynthetics used worldwide. It is valid for the purchase, production, and distribution situation in the recent past (last two years). All product alternatives described in this report are currently available on the market.

3.5 Background data
Foreground inventory data is mainly based on average annual production data provided by NAUE GmbH & Co. for the year 2019. The primary sources of background inventory data are the UVEK LCI data DQRv2:2018 (KBOB et al. 2018). These data are based on the ecoinvent data v2.2 (ecoinvent Centre 2010) and include updates of several background inventory data: electricity supply (Itten et al. 2014; Messmer & Frischknecht 2016a), natural gas supply (Schori et al. 2012), photovoltaics (Jungbluth et al. 2012;

Frischknecht et al. 2015), hydroelectric power generation (Flury & Frischknecht 2012), nuclear power and supply chain (Bauer et al. 2012), oil supply chain (Stolz & Frischknecht 2016a), wood products (Werner 2017), aluminium (Stolz & Frischknecht 2016b) and transportation (Stolz et al. 2016; Messmer & Frischknecht 2016b, c, d). The plastics inventory data of PET and PP refer to the years 1999/2000 and 1999, respectively and are based on data provided by PlasticsEurope (Boustead 2005-07).

The modelling and all calculations are performed with the LCA software SimaPro v9.1 (PRé Consultants 2020).

4 LCA – Results

LCIA results are relative expressions and do not predict impacts on category endpoints, the exceeding of thresholds, safety margins or risks. Impact category indicators required by the environmental product declaration standard were modelled as follows:

- Climate change – total: Global warming potential total (GWP-total), baseline model of 100 years of the IPCC based on IPCC (2013).
- Ozone depletion: Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP), steady state ODPs (WMO 2015).
- Acidification: Acidification potential, Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008).
- Eutrophication aquatic freshwater: Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater), EUTREND model (Struijs et al. 2009).
- Eutrophication aquatic marine: Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine): EUTREND model (Struijs et al. 2009).
- Eutrophication terrestrial: Eutrophication potential (EP-terrestrial), Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008).
- Photochemical ozone formation: Formation potential of tropospheric ozone (POCP), LOTOS-EUROS (Van Zelm et al. 2008).
- Depletion of abiotic resources – minerals and metals: Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADP-minerals & metals), CML 2002 (van Oers et al. 2002).
- Depletion of abiotic resources – fossil fuels1: Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil), CML 2002 (van Oers et al. 2002).
- Water use1: Water (user) deprivation potential, deprivation weighted water consumption (WDP), Available WAter REmaining (AWARE, Boulay et al. 2017).
- Particulate matter (PM) emissions: Potential incidence of disease due to PM emissions, SETAC-UNEP (Fantke et al. 2016).
- Ionising radiation, human health: Potential human exposure efficiency relative to U235 (IRP), Human health effect model as developed by Dreicer (1995) update by Frischknecht (2000).
- Ecotoxicity (freshwater)1: Potential comparative toxic unit for ecosystems (ETP-fw), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Human toxicity, cancer effects1: Potential comparative toxic unit for humans (HTP-c), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Human toxicity, non-cancer effects1: Potential comparative toxic unit for humans (HTP-nc), USEtox model (DG-JRC 2015).
- Land use related impacts / soil quality1: Potential soil quality index (SQP), soil quality index based on LANCA.
- Use of renewable and non-renewable energy (cumulative energy demand, CED): reported in net calorific value, as demanded in the product declaration guidelines. For each the total and the two sub-categories “primary energy resources used as raw material” (feedstock) and “primary energy resources excluding use as raw material” are reported.
- The “CED, raw materials used” was assessed on product basis, i.e. the net calorific value of the materials contained in the geosynthetics.
- The “CED total, renewable” and “CED total, non-renewable” are calculated with the method published in ecoinvent version 2.0 and expanded by PRé Consultants for resources available in SimaPro 9 database (Frischknecht et al. 2007; Frischknecht et al. 2015b; PRé Consultants 2015).
- Use of secondary materials: based on the feedstock used in the production of the geosynthetics.
- Use of renewable secondary fuels and use of non-renewable secondary fuels. Electricity is assumed to contain no secondary fuels.
- Use of net fresh water: Evaporated water is considered with 100%; elementary flows in the background system are accounted for as follows: 10% of water extracted from water bodies and 10% of process water used (e.g. Water, lake; Water, process, drinking) and 5% of cooling water used (e.g. water, cooling, surface).
- Waste, life cycle based: “Hazardous waste” covers hazardous waste deposited in underground storage facilities and is accounted for via the elementary flow of volume occupied in an underground deposit. The density of hazardous waste for the conversion to kg is taken from the ecoinvent report 13-III (Doka 2009). “Radioactive waste” covers low radioactive waste and high and medium radioactive waste. It is assessed likewise via the elementary flows “volume occupied, final repository for radioactive waste” and “volume occupied, final repository, low-active waste”, respectively. The density of radioactive waste is taken from Dones (Dones 2007). Non-hazardous waste covers all waste going to landfills. The conversion of the land transformation elementary flows “transformation, to dumpsite” for slag compartment (22’500kg/m^2), inert material landfill (22’500kg/m^2), sanitary landfill (20’000kg/m^2) and residual material landfill (16’000kg/m^2) is conducted according to the average depth of the landfill sites and average waste densities given in Doka (2007).
- Materials for recycling: based on the materials wasted in production, i.e. PET and PP sold to the recycling company. The share of the waste for PP is 3.15% relative to the material input.
- Materials for energy recovery: weight of materials sent to municipal waste incineration plant, i.e. municipal waste.
- Long-term emissions are not included in the assessment because of implausible results of the indicator eutrophication.

[1] The results of this environmental impact indicator shall be used with care as the uncertainties on these results are high or as there is limited experience with the indicator.

[2] This impact category deals mainly with the eventual impact of low dose ionizing radiation on human health of the nuclear fuel cycle. It does not consider effects due to possible nuclear accidents, occupational exposure nor due to radioactive waste disposal in underground facilities. Potential ionizing radiation from the soil, from radon and from some construction materials is not either quantified by this indicator.

4.1 Life cycle impact assessment results

Environmental Impact 1m² Secutex 339g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Climate change - total	kg CO_2-eq.	7.31E-01	4.58E-02	6.19E-02	4.85E-02	1.06E-01	8.59E-01	2.28E-03	7.85E-01
Ozone depletion	kg CFC-11-eq	8.19E-11	2.41E-09	2.22E-09	2.38E-09	4.96E-09	4.00E-08	1.20E-10	8.79E-10
Acidification (AP)	kg H^+-eq	2.54E-03	2.00E-04	2.33E-04	4.38E-04	5.15E-04	4.15E-03	9.92E-06	1.03E-04
Eutrophication aquatic freshwater	kg PO_4^{3-}-eq	1.48E-05	7.00E-07	7.33E-06	7.45E-07	6.74E-07	5.44E-06	3.48E-08	1.10E-07
Eutrophication aquatic marine	kg N-eq	4.50E-04	4.71E-05	4.81E-05	1.06E-04	1.65E-04	1.33E-03	2.34E-06	4.91E-05
Eutrophication terrestrial	kg N-eq	4.82E-03	5.21E-04	5.50E-04	1.18E-03	1.82E-03	1.47E-02	2.59E-05	5.25E-04
Photochemical ozone formation	kg NMVOC-eq	2.60E-03	1.79E-04	1.86E-04	3.42E-04	5.38E-04	4.34E-03	8.89E-06	1.28E-04
Depletion of abiotic resources - minerals and metals	kg Sb-eq	1.59E-08	1.07E-07	9.18E-08	9.62E-08	2.71E-08	2.18E-07	5.34E-09	6.16E-09
Depletion of abiotic resources - fossil fuels	MJ oil-eq	2.39E+01	7.12E-01	1.34E+00	7.43E-01	1.45E+00	1.17E+01	3.54E-02	1.15E-01
Water use	m^3 world eq. deprived	8.30E-01	2.33E+00	9.35E+00	2.55E+00	2.31E+00	1.87E+01	1.16E-01	4.70E-01
Particulate matter emissions	disease inci-dence	2.44E-08	3.37E-09	2.83E-09	3.22E-09	2.63E-09	2.13E-08	1.67E-10	4.97E-10
Ionising radiation, human health	kBq U235-eq	9.76E-05	1.16E-03	5.40E-03	1.35E-03	1.10E-03	8.87E-03	5.79E-05	2.02E-04
Ecotoxicity (freshwater)	CTUe	2.43E-01	5.21E-01	6.10E-01	5.30E-01	8.75E-01	7.06E+00	2.59E-02	1.59E-01
Human toxicity, cancer effects	CTUh	4.34E-11	1.42E-11	2.91E-11	1.48E-11	5.83E-11	4.70E-10	7.04E-13	2.52E-11
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	2.75E-09	7.94E-10	7.85E-10	7.56E-10	1.28E-09	1.03E-08	3.95E-11	1.11E-09
Land use related impacts / soil quality	-	8.11E-03	1.35E-01	2.42E+00	1.36E-01	1.59E-01	1.28E+00	6.73E-03	3.29E-02

Table 2
Environmental impact caused by the production of 1 square meter of average geotextile of the product family Secutex®

Energy Demand 1m² Secutex 339g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
CED, non-renewable, total	MJ oil-eq	2.41E+01	7.10E-01	1.32E+00	7.41E-01	1.45E+00	1.17E+01	3.53E-02	1.17E-01
CED, non-ren., w/o raw mat. use	MJ oil-eq	1.29E+01	7.10E-01	1.14E+00	7.41E-01	1.45E+00	1.17E+01	3.53E-02	1.17E-01
CED, non-ren., raw mat. use	MJ oil-eq	1.12E+01	0.00E+00	1.75E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
CED, renewable, total	MJ oil-eq	1.65E-01	1.17E-02	5.21E-01	1.30E-02	1.09E-02	8.82E-02	5.82E-04	2.19E-03
CED, renew., w/o raw material use	MJ oil-eq	1.65E-01	1.17E-02	5.21E-01	1.30E-02	1.09E-02	8.82E-02	5.82E-04	2.19E-03
CED, renew., raw material use	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of non-renewable secondary fuels	MJ oil-eq	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of electricity	MJ	0.00E+00	0.00E+00	2.44E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 3
Cumulative energy demand and energy use caused by the production of 1 square meter of average geotextile of the product family Secutex®

Material Use 1m² Secutex 339g/m²	Unit	A1 Raw material supply	A2 Up-stream transport	A3 Manufac-turing	A4 Down-stream transport	A5 Construc-tion and installa-tion	C1 Decon-struction	C2 End-of-life transport	C4 Disposal
Use of net fresh water	m^3	8.12E-04	3.12E-05	4.08E-04	3.31E-05	3.41E-05	2.75E-04	1.55E-06	2.17E-05
Hazardous waste	kg	5.59E-08	8.70E-07	3.12E-06	8.22E-07	6.49E-07	5.24E-06	4.32E-08	7.62E-07
Non-hazardous waste	kg	6.60E-03	5.47E-03	6.49E-03	4.95E-03	1.69E-03	1.36E-02	2.72E-04	4.67E-02
Radioactive waste	kg	7.08E-08	8.16E-07	6.03E-06	9.60E-07	8.17E-07	6.59E-06	4.05E-08	1.46E-07
Use of material	kg	3.43E-01	0.00E+00	1.80E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of secondary material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Use of renewable secondary material	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Components for re-use	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materials for recycling	kg	0.00E+00	0.00E+00	3.73E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materials for energy recovery	kg	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Table 4
Material use and waste flows caused by the production of 1 square meter of the average Secutex®

4.2. Relative contribution of life cycle stages

Fig. 8 shows the relative contribution of the different life cycle stages (A1 – A5) to the total impact of the product and construction process stage A of Secutex® geosynthetics. The contribution is shown for the ten core indicators: climate change – total, ozone depletion, acidification (AP), eutrophication aquatic freshwater, eutrophication aquatic marine, eutrophication terrestrial, photochemical ozone formation, depletion of abiotic resources – minerals and metals, depletion of abiotic resources – fossil fuels. According to the EPD of 2017 (NAUE 2017) and for comparison purposes, the end-of-life stage C is not included in Fig. 8.

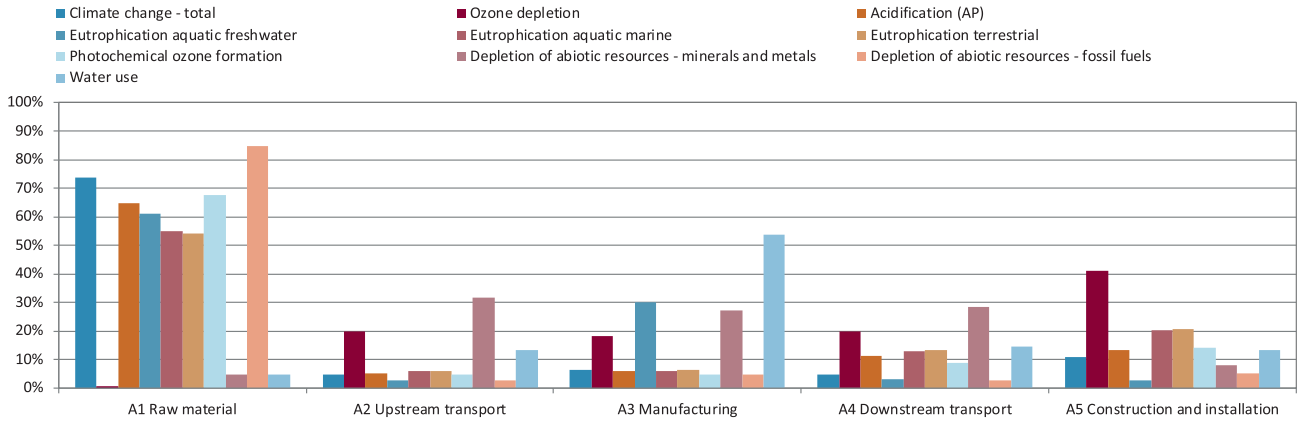


Figure 10
Relative contribution of the different life cycle stages (A1 – A5) to the total impact of the product and construction process stage A of Secutex®

4.3 Data quality

The quality of the data used to model geosynthetics produced by NAUE GmbH & Co. KG is high regarding the material composition, the transport logistics and the manufacture of components. Data are provided by NAUE GmbH & Co. KG and are reliable and detailed. The manufacturer's data are less than three years old and based on annual averages. The data representing the end-of-life stage are mainly based on assumptions and thus the data quality is considered to be low. The material supply of plastics is represented by best available data provided by the European Plastics association PlasticsEurope.

The UVEK LCI data DQRv2:2018 (KBOB et al. 2018) are used as background inventory data to complement the product system of geosynthetics. The UVEK LCI data DQRv2:2018 are based on the ecoinvent data v2.2 (ecoinvent Centre 2010) and contain inventory data of many basic materials and services. The database includes the most recent datasets of plastic feedstock. Most of the important background data are less than 10 years old.

Additional data quality considerations are documented within the KBOB LCI and ecoinvent database. A Monte Carlo analysis to assess uncertainties was not conducted. The overall background data quality is appropriate for the use in this LCA.

5 References

Bauer et al. 2012 — Bauer C., Frischknecht R., Eckle P., Flury K., Neal T., Papp K., Schori S., Simons A., Stucki M. and Treyer K. (2012) Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz. ESU-services Ltd & Paul Scherrer Institute im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE, Uster & Villigen.

Boulay et al. 2017 — Boulay A.-M., Bare J., Benini L., Berger M., Lathuillière M., Manzardo A., Margni M., Motoshita M., Núñez M., Pastor A. V., Ridoutt B., Oki T., Worbe S. and Pfister S. (2017) The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on Available WAter REmaining (AWARE). In: The International Journal of Life Cycle Assessment, pp. 1-11, 10.1007/s11367-017-1333-8.

Boustead 2005-07 — Boustead I. (2005-07) Electronic documents with the datasets from the PlasticsEurope Eco-Profiles - Calculation results from March 2005. PlasticsEurope, retrieved from: http://www.plasticseurope.org.

DG-JRC 2015 — DG-JRC (2015) Executive summary of 'Current and future implementability of USEtox' PEF meeting, Final version May 2015. Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre, European Commission, Ispra, I..

Doka 2007 — Doka G. (2007) Life Cycle Inventories of Waste Treatment Services. ecoinvent report No. 13, v2.0. EMPA St. Gallen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Doka 2009 — Doka G. (2009) Life Cycle Inventories of Waste Treatment Services. ecoinvent report No. 13, v2.1. EMPA St. Gallen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Dones 2007 — Dones R. (2007) Kernenergie. In: Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz, Vol. ecoinvent report No. 6-VII, v2.0 (Ed. Dones R.). Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH retrieved from: www.ecoinvent.org.

Dreicer et al. 1995 — Dreicer M., Tort V. and Manen P. (1995) ExternE, Esternalities of Energy. Vol. 5 Nuclear (ed. European Commission DGXII S., Research and development JOULE). Centre d'Étude sur l'Evaluation de la Protection dans le Domaine Nucléaire (CEPN), Luxembourg, L.

ecoinvent Centre 2010 — ecoinvent Centre (2010) ecoinvent data v2.2, ecoinvent reports No. 1-25. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

EN 15804 2013 — EN 15804 (2013) EN 15804:2012+A1:2013 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardisation (CEN), Brussels, B.

EN 15804 2019 — EN 15804 (2019) EN 15804:2012+A2:2019 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardisation (CEN), Brussels, B.

Fantke et al. 2016 — Fantke P., Evans J. S., Hodas N., Apte J. S., Jantunen M. J., Jolliet O. and McKone T. E. (2016) Health impacts of fine particulate matter. In: Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators. UNEP, Paris, F.

Flury & Frischknecht 2012 — Flury K. and Frischknecht R. (2012) Life Cycle Inventories of Hydroelectric Power Generation. ESU-services Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.lc-inventories.ch.

Frischknecht et al. 2000 — Frischknecht R., Braunschweig A., Hofstetter P. and Suter P. (2000) Human Health Damages due to Ionising Radiation in Life Cycle Impact Assessment. In: Review Environmental Impact Assessment, 20(2), pp. 159-189.

Frischknecht et al. 2007 — Frischknecht R., Althaus H.-J., Dones R., Hischier R., Jungbluth N., Nemecek T., Primas A. and Wernet G. (2007) Renewable Energy Assessment within the Cumulative Energy Demand Concept: Challenges and Solutions. In proceedings from: SETAC Europe 14th LCA case study symposium: Energy in LCA - LCA of Energy, 3-4 December 2007, Gothenburg, S.

Frischknecht et al. 2015a — Frischknecht R., Itten R., Sinha P., de Wild Scholten M., Zhang J., Fthenakis V., Kim H. C., Raugei M. and Stucki M. (2015a) Life Cycle Inventories and Life Cycle Assessments of Photovoltaic Systems. International Energy Agency (IEA) PVPS Task 12.

Frischknecht et al. 2015b — Frischknecht R., Wyss F., Büsser Knöpfel S., Lützkendorf T. and Balouktsi M. (2015b) Cumulative energy demand in LCA: the energy harvested approach. In: The International Journal of Life Cycle Assessment, 20(7), pp. 957-969, 10.1007/s11367-015-0897-4, retrieved from: http://dx.doi.org/10.1007/s11367-015-0897-4.

IES 2012 — IES (2012) Product Category Rules and PCR Basic Module. International EPD System (IES), retrieved from: www.environdec.com.

IES 2018 — IES (2018) Product Category Rules (PCR) Construction Products and Construction Services, 2012:01, Version 2.3. International EPD System (IES), Stockholm, S, retrieved from: www.environdec.com.

IPCC 2013 — IPCC (2013) The IPCC fifth Assessment Report - Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Working Group I, IPCC Secretariat, Geneva, CH.

Itten et al. 2014 — Itten R., Frischknecht R. and Stucki M. (2014) Life Cycle Inventories of Electricity Mixes and Grid, Version 1.3. treeze Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.treeze.ch.

Jungbluth et al. 2012 — Jungbluth N., Stucki M., Flury K., Frischknecht R. and Buesser S. (2012) Life Cycle Inventories of Photovoltaics. ESU-services Ltd., Uster, CH, retrieved from: www.esu-services.ch.

KBOB et al. 2018 — KBOB, eco-bau and IPB (2018) UVEK Ökobilanzdatenbestand DQRv2:2018. Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Messmer & Frischknecht 2016a — Messmer A. and Frischknecht R. (2016a) Umweltbilanz Strommix Schweiz 2014. treeze Ltd., Uster, CH.

Messmer & Frischknecht 2016b — Messmer A. and Frischknecht R. (2016b) Life Cycle Inventories of Air Transport Services. treeze Ltd., Uster, CH.

Messmer & Frischknecht 2016c — Messmer A. and Frischknecht R. (2016c) Life Cycle Inventories of Water Transport Sevices. treeze Ltd., Uster, CH.

Messmer & Frischknecht 2016d — Messmer A. and Frischknecht R. (2016d) Life cycle inventories of rail transport services. treeze Ltd., Uster, CH.

NAUE 2017 — NAUE (2017) Environmental Product Declaration Terrafix. NAUE GmbH & Co. KG, Espelkamp-Fiestel, D.

Posch et al. 2008 — Posch M., Seppälä J., Hettelingh J. P., Johansson M., Margni M. and Jolliet O. (2008) The role of atmospheric dispersion models and ecosystem sensitivity in the determination of characterisation factors for acidifying and eutrophying emissions in LCIA. In: Int J LCA(13), pp. 477-486.

PRé Consultants 2015 — PRé Consultants (2015) SimaPro 8.0.6, Amersfoort, NL.

PRé Consultants 2020 — PRé Consultants (2020) SimaPro 9.1.0.7, Amersfoort, NL.

Schori et al. 2012 — Schori S., Bauer C. and Frischknecht R. (2012) Life Cycle Inventory of Natural Gas Supply. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH, retrieved from: www.ecoinvent.org.

Seppälä et al. 2006 — Seppälä J., Posch M., Johansson M. and Hettelingh J. P. (2006) Country-dependent Characterisation Factors for Acidification and Terrestrial Eutrophication Based on Accumulated exceedance as an Impact Category Indicator. In: Int J LCA, 11(6), pp. 403-416.

Stolz & Frischknecht 2016a — Stolz P. and Frischknecht R. (2016a) Energieetikette für Personenwagen: Umweltkennwerte 2016 der Strom- und Treibstoffbereitstellung. treeze Ltd., Uster, CH.

Stolz et al. 2016 — Stolz P., Messmer A. and Frischknecht R. (2016) Life Cycle Inventories of Road and Non-Road Transport Services. treeze Ltd., Uster, CH.

Stolz & Frischknecht 2016b — Stolz P. and Frischknecht R. (2016b) Life Cycle Inventories of Aluminium and Aluminium Profiles. treeze Ltd., Uster, CH.

Struijs et al. 2009 — Struijs J., Beusen A., van Jaarsveld H. and Huijbregts M. A. J. (2009) Aquatic Eutrophication. In: ReCiPe 2008 A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. Report I: Characterisation factors (Ed. Goedkoop M., Heijungs R., Heijbregts M. A. J., De Schryver A., Struijs J. and Van Zelm R.).

van Oers et al. 2002 — van Oers L., de Koning A., Guinée J. B. and Huppes G. (2002) Abiotic resource depletion in LCA. Road and Hydraulic Engineering Institute, Amsterdam, NL.

Van Zelm et al. 2008 — Van Zelm R., Huijbregts M. A. J., Den Hollander H. A., Van Jaarsveld H. A., Sauter F. J., Struijs J., Van Wijnen H. J. and Van de Meent D. (2008) European characterisation factors for human health damage of PM10 and ozone in life cycle impact assessment. In: Atmos Environ, 42, pp. 441-453.

Werner 2017 — Werner F. (2017) Background report for the life cycle inventories of wood and wood based products for updates of ecoinvent 2.2. Werner Environment & Development, Zürich, CH.

WMO 2015 — WMO (2015) Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2014. World Meteorological Organisation, Geneva, CH.

NAUE GmbH & Co. KG
Gewerbestr. 2
32339 Espelkamp
Germany

Phone +49 5743 41-0
Fax +49 5743 41-240
info@naue.com
www.naue.com

Secutex® is a registered trademark of NAUE GmbH & Co. KG in various countries.
The information contained herein is, to the best of our knowledge, true and accurate. There is no implied or expressed warranty.
© 2021 NAUE GmbH & Co. KG, Espelkamp, Germany · All rights reserved · No. 00049 · Status 14.01.2021