

INGENIARITZA MEKANIKOKO GRADUA
GRADU AMAIERAKO LANA

ITSASONTZIAK LEHORRERATZEKO GARABIA

8. DOKUMENTUA – BEREZKO GARRANTZIA DUTE IKERLANAK

Ikaslea: ZUBIA ARRIETA, LEIRE

Zuzendaria: SANTOS PERA, JUAN ANTONIO

Ikasturtea: 2018-2019

Data: Bilbon, 2019ko Uztailaren 9a

Berezko garrantzia duten ikerlanen Aurkibidea

8.	BEREKO GARRANTZIA DUTEN IKERLANAK.....	3
8.1.	Osasun eta segurtasun ikerlana	3
8.1.1.	Sarrera	3
8.1.2.	Egite printzipio orokorra	4
8.1.3.	Arriskuen identifikazioa.....	5
8.1.3.1.	Baliabide eta makinaria.....	5
8.1.3.2.	Zimentazioa	5
8.1.3.3.	Egitura	6
8.1.3.4.	Prebentzio eta babes neurriak.....	6
8.1.3.5.	Taldeko babes neurriak.....	6
8.1.3.6.	Banakako babes neurriak	7
8.1.3.7.	Bitartekoentzako prebentzio neurriak	7
8.1.4.	Lehen sorospenak	8
8.1.5.	Garabiaren erabilera	8
8.1.5.1.	Sarrera	8
8.1.5.2.	Erabilerarako segurtasun elementuak	8
8.1.5.3.	Segurtasun elementuak	9

8. BEREZKO GARRANTZIA DUTEN IKERLANAK

8.1. Osasun eta segurtasun ikerlana

8.1.1. Sarrera

Lan arriskua kontsideratzen da lanaren inguruan jaso daitekeen edozein oinaze edo kalteri, baita ere lan horregatik sortu daitezkeen patologia eta gaixotasunei.

Ager daitezkeen arriskuek lan istripuak, gaixotasun profesionalak eta patologia psikologiak sor ditzake, hala nola depresioa, estresa...

Gertaera hauek eman ez daitezen, neurri prebentiboak hartu beharko dira obran, ager daitezkeen arriskuak minimoak izan daitezen eta kalterik sor ez dadin.

Horretarako lekuan bertan hartuko dira neurriak arriskua asko edo guztiz ezabatzeko, hala nola, prebentzio neurriak, antolakuntza, taldearen babesa, bakarkako babesa edo langileenganako formakuntza eta informazio banaketa.

Neurri hauek eraginkorrak izateko lantokiko inguruak, organizazioa eta lanegiteko forma kontrolatu beharko dira, baita langileen osasuna ere.

Ikerlan hau "Real Decreto 1627/97 del 24 de octubre" araudiaren araberakoa izango da eta ezartzen dituen segurtasun kondizio minimoak bete behar dira proiektuaren hasieratik amaierara.

Ikerlan honek proiektuak martxan diharduen bitartean eman daitezkeen arriskuak markatuko ditu.

Ikerlan hau proiektuaren kontratak aukeratutako tekniko konpetente batek egingo du eta segurtasun eta osasun koordinatzaile baten, edo proiektuaren zuzendariaren oniritzia beharko du proiektua hasi aurretik.

Horrez gain, lantokian bertan inzidentzia liburu bat egon beharko da eta bertan idatzitako ohar guztiak, 24 orduko epe barruan, segurantzaren sozialera eta lan inspektoria iritsi beharko dira.

Langile guztiek, beti, ezarritako segurtasun neurriak eta osasun eta segurtasun neurriak ezagutu behar dituzte eta hasierako arrisku ebaluazioak, lanpostu guztietarako egingo dira lan baldintzak eta langilearen baldintzak kontutan izanda.

8.1.2.Egite printzipio orokorra

Behin proiektua hasi denean, hurrengo argibideak jarraitu beharko dira:

- Lantokiko ordena mantentzea.
- Sarrera baldintzak eta desplazamendu zonak kontutan hartuz lantoki egokia aukeratzea.
- Akats posibleak zuzentzeko eta segurtasuna eta osasuna bermatzeko zerbitzu eta instalazioen aurretiko mantentze eta kontrola.
- Materialen biltegiatze eta mugatze egokia.
- Erabilitako material arriskutsuen biltze egokia.
- Hondakinen kudeaketa egokia, beraien adaptazio edo eliminazioaz.
- Obraren egitearen arabera denboren kudeaketaren adaptazioa, egin beharreko lan fase desberdinen arabera.
- Kontratista, enpresa auxiliarra eta langile autonomoen arteko kooperazioa.

Enpresariak, prebentzioarekiko beharrezko neurri orokor hauek aplikatu beharko ditu:

- Arriskuak saihestea.
- Saihestu ezin diren arriskuen ebaluazioa.
- Arriskuei jatorritik aurre egitea.
- Pertsonen arabera lantokiko eta lan metodoen adaptazioa, lan monotonia eta errepikakorra ekiditeko eta horrela, osasunarekiko efektuak arindu edo deusestatzeko.
- Tekniken eboluzioa kontutan izatea.
- Prebentzioaren planifikatzea. Honetarako teknika, lan kudeaketa eta lan baldintzak eta erlazio sozialen multzo koherente bat bilatuz.
- Talde babesa lehenetsi banakako babesaren aurrean.
- Langileei instrukzio egokiak ematea.
- Langile bakoitzaren esperientzia eta formazioa eta beharrezko segurtasun materiala kontutan izan lanak banatzerako orduan.
- Langileen formatze eta informatze egokia arrisku handiko zonetarako.
- Segurtasun neurriak lantokian arduragabekeria eta distrakzioengatiko istripuak ekiditeko.
- Lan arriskuei aurre egiteko eta prebentzioa bermatzeko seguru egoki bat kontratatuko da.

8.1.3. Arriskuen identifikazioa

Aurretik aipatutako segurtasun eta osasunerako neurriak kaltetu gabe, proiektuaren gauzatzearen fase ezberdinetan ager daitezkeen arrisku zehatzen zerrenda agertuko da.

8.1.3.1. Baliabide eta makinaria

Eman daitezkeen arriskuak erabiltzen den makinaria eta beharrezko baliabideen inguruan:

- Harrapaketak eta Ibilgailuen arteko talkak.
- Inguruko beste instalazioen interferentzia.
- Makinaria erortzea
- Garraiatzen den karga erortzea.
- Material erorketa.
- Garabien funtzionamenduen arriskuak.
- Hauts eta gas toxikoen sorketa eta hedaketa.
- Zarata handiko lantokia.
- Elektrizitate arriskuak.
- Kondizio atmosferikoengatikoko istripuak.

8.1.3.2. Zimentazioa

Zimentazioaren inguruan ager daitezkeen arriskuak:

- Inguruko beste instalazioen interferentzia (gasa, elektrizitatea ura, ...).
- Partikulen proiektzioa.
- Altuera handietatik elementu desberdinen erorketa.
- Puntak eta makilak.
- Kolpeak.
- Zarata handiko lantokia.
- Euste elementuen erorketa.
- Altuera handietatik elementu desberdinen erorketa.
- Materialen erorketa.
- Gertuko eraikuntza eta egituren erorketa.
- Elektrizitatearen inguruko arriskuak.

- Luperiak.
- Esfortzuagatiko postura txar eta lesioak.
- Enkofratu akatsak.
- Hauts eta gas toxikoen sorketa eta hedaketa.
- Materiala biltegitratzeagatiko arriskuak. (hezetasuna, tenperatura...).

8.1.3.3. Egitura

Egituren eraikuntzan ager daitezkeen arriskuak.

- Inguruko beste instalazioen interferentzia (gasa, elektrizitatea ura, ...).
- Partikulen proiektzioa.
- Altuera handietatik elementu desberdinen erorketa.
- Altuera handietatik langileen desberdinen erorketa
- Material agresiboen kontaktua.
- Kolpeak.
- Material erorketa.
- Esfortzuagatiko postura txar eta lesioak.
- Hauts eta gas toxikoen sorketa eta hedaketa
- Material multzoen iraulketa.
- Materiala biltegitratzeagatiko arriskuak. (hezetasuna, tenperatura...).

8.1.3.4. Prebentzio eta babes neurriak

Babes eta prebentzio neurriak:

- Orokorrean, talde babesa lehenetsiko da banakako babesaren aurrean eta makinaria, lanabesen eta osagaiak egoera egokian mantenduko dira.
- Babes neurriak indarrean dauden legediagatiko homologatuta egongo dira.

8.1.3.5. Taldeko babes neurriak

Hartu beharko diren neurriak hurrengoak izango dira:

- Lanak ondo antolatu, lan batek beste batekin interfentziarik izan ez dezan.
- Arrisku guneen seinalatzea.
- Ibilgailuen zirkulazioa eta seinale sistema aurre ikustea.

- Hondeaturiko zonaren inguruan ibilgailuentzako haina lekua lagatzea.
- Kamioien bermatzea tako edo topeen bidez.
- Segurtasun distantzien errespetatzea.
- Instalazio elektrikoaren isolatzea.
- Garabiaren erabilera langile espezializatuen esku soilik.
- Makinaria eta ekipoen berrikuspen eta mantenu periodikoa
- Bide-zoru ez labaingarria erabiltzea.
- Hautsa ez altsatzeko ureztatze sistema.

8.1.3.6. *Banakako babes neurriak*

Hartu beharreko neurriak hurrengoak izango dira:

- Maskara homologatuen erabilpena.
- Segurtasun oinetakoen erabilpena.
- Kasko homologatuen erabilpena.
- Altuera handietan “ linea de vida” baten erabilpena homologatutako segurtasun gerriko baten bidez.
- Eskularru homologatuen erabilpena.
- Entzumenerako babes homologatuaren erabilpena.
- Finkapen sistema homologatuak eta bi langile edo gehiagoren zaintza intoxicazio arriskua dagoen lanetan.
- Aire horniketa ekipoen erabilpena.

8.1.3.7. *Bitartekoentzako prebentzio neurriak*

Hartu beharreko neurriak hurrengoak izango dira:

- Obraren seinalaketa eta inguruen ixtea, oinezkoak sar ez daitezen lantokira. Kaleen ixtea eman behar bada oinentzakoen behin behineko pasabide segurua sortuz.
- Ibilgailuen zirkulazioa eta seinale sistema aurre ikusi.
- Kamioien bermatzea tako edo topeen bidez.
- Exekuzio soluzioen konprobaketak.
- Objektuen erorketa saihesteko babesak.

8.1.4. Lehen sorospenak

Hartu beharreko neurriak sorospenerako:

- Indarrean dagoen araudia jarraitzen duen erizaintza prestatuko.
- Obra hasieran langile guztiei inguruko osasun zentruetara buruz informatuko zaie, istripu kasuan hara joan al izateko.
- Inguruko taxi, ambulanzia eta larrialdi telefono zenbaki eta helbideak eskura izatea gomendatzen da

8.1.5. Garabiaren erabilera

8.1.5.1. Sarrera

Jarraian, garabiaren erabilpen egokia baiesteko jarraitu beharko diren oinarriko arauak, langileen arduragabekeriagatik eta maneiu okerragatik eman daitezkeen arriskuak ekiditeko.

- Karga handiekin lanean hasi baino lehen, igoera txiki bat egin, karga egonkorra dela ziurtatzeko eta karga inklinatuak baldin badaude, beheratu eta era egokian lotu eta bermatu.
- Karga jasotzean luma eta gantxoak lerrotuta egon behar dira kargarekiko, bai horizontalean, zein bertikalean, kulunka saihesteko eta desplazamendu segurua izateko.
- Karga beti langile batek kontrolatuta egon behar du, bistan mantenduta distantziak kontrolatu eta ibilbidea ez galtzeko, horrela, oztopo finkoen kolpeak saihestuz.
- Guztiz debekatuta dago zintzilikatutako karga baten azpitik pasatzea edo kargak langileen gainetik pasatzea.
- Kargen lotura eta osagarriak modu perfektuan finkatu beharko dira.
- Pisu edo zailtasun handiko kargak aldatzeko, ezarritako plan bat jarraitu beharko da eta dagokion bezala seinatu.

8.1.5.2. Erabilerarako segurtasun elementuak

Garabiaren erabilera segurua bermatzeko bete behar diren segurtasun neurriak hurrengoak dira:

- Aginte kontroleko mandoak argi aurkezten dira.
- Aginte kontrolak larrialdiko gelditze botoi bat izango du, korrontea moztuko duena.
- Larrialdiko gelditze botoia ezin izango da nahi gabe berriro piztu.
- Garabiaren kanpotik kontrolatutako garabietan, automatikoki gelditu beharko dira kontrol gunea lagatzean.
- Aginte kontrolean segurtasun blokeo bat egongo da, espezializazio gabeko pertsonarik erabili ez dezan.
- Garabiak karrera amaierako topeak izango ditu lumaren hasieran zein amaieran.
- Lumak karroaren translaziorako karrera amaierako dispositiboak ditu.
- Gainkarga eta pare onargarria mugatuko dituen dispositiboa egongo da.
- Motorearen irteerako segurtasun dispositibo bat egongo da, karga jaisten den momentuan erorketa saihesteko.
- Tentsiopean dauden pieza guztiak, isolatuta eta luzeetara babestuta egongo dira.
- Gantxoek segurtasun kisketa dute.
- Kableek ezin dute desgasterik, alanbre apurketarik... izan.
- Polipastoen kableak biribilduta egon behar dira.
- Polipastoaren kablea ezin da korroituta egon.
- Ibilbide guztiak libre egongo dira eta egoki seinalatua.
- Kargak ezin dira langileen gainetik pasa.
- Jasotze osagarriak markatuta egongo dira oinarrizko ezaugarriak begi bistan ikusteko.
- Eskudel eta pasarelak egongo dira behar diren lekuetan.
- Arrisku gunek seinalatuta egon behar dira.
- Aginte kontrola leku seguru batean gordeko da erabili behar ez denean.
- Garabiaren karga nominalaren balioa begi bistan egongo da.
- Kable elektrikoak, isolatuta eta luzeetara babestuta egongo dira.
- Polipastoa bere lekutik atera ez dadin, habeak topeak izango ditu amaieran.

8.1.5.3. *Segurtasun elementuak*

Kontsiderazio orokorrak

Garabiaren iraulketa bezalako Istripuak saihesteko oinarrizkoa da arau batzuk jarraitzea. Honek erabilpen egokia bermatu eta bitzta erabilgarria luzatuko du.

Neurri hauek garabi guztietan izango dira berdinak:

- Debehatuta dago lurrera finkatutako kargak altsatzen sahatzea.
- Kargak ezin dira jaso kablea bertikala ez badago eta pertsonak jasotzea eta garraiatzea debehatuta dago.
- Martxaren noranzkoa ezin da bat-batean aldatu, lehenago aurretiko higidura gelditu behar da eta gero bestea hasi.
- Korrante elektrikoa trifasikoa izango da, 380V eta 50Hz-takoa eta lurrarekiko toma periodikoki egiaztatuko da.

Garabia instalatu eta aste betera, egiaztapen orokor batzuk egin behar dira:

- Zokaloren horizontaltasuna egiaztatu behar da, beharrezkoa den kasuan erregulatu ahal izateko.
- Karroaren kablearen tentsioa egiaztatu behar da, tenkatzerik behar bada.
- Eragingailu guztien freno eta karrera amaierak egiaztatuko dira erabiltzen hasi baino lehen.
- Pare mugatzaileen funtzionamendu egokien egiaztapena.
- Garabia koipeztuko da.

Polipastoaren segurtasun sistema

Karga mugatzailea

Garabietan gertatzen diren gain kargak saihesteko karga mugatzaileak erabiltzen dira. Gehienetan trakzioan lan egiten duten kableak dituzten aparatuetan jartzen dira non tentsio maximoa mugatu nahi den.

Kable, gantxo, gurpil, habe eta orgabideen deformazioengatik haustura saihesteko erabiltzen da istripurik gerta ez dadin. Kasu honetan, karga mugatzaile mekanikoaren bidez egitura eta polipastoa babesten dira.

Eragingailu balaztak

Eragingailu guztiek, instalazioaren mugimenduak kontrolatu eta gelditzen dituen balaztak behar dituzte.

Lau polodun errore zilindrikoko motore bat erabiltzen da eragingailurako, diskoko barne balaztekin .

Balaztak bobinaren elikatze elektrikoa gelditzen denean eragingo du. Printzipio hau segurtasun balazta deritza.

Traslazio eragingailurako, balazta motorea erabiltzen da, non banantze kontrol balazta izango den.

Karrera amaiera

Istripuak eta kalteak saihesteko jasotze eta translazio mugimenduak mugatuko dituen karrera amaierako dispositiboak beharrezkoak izango dira.

Dispositibo hauek polipastoaren talde elektrikoan integratzen dira. Gantxoaren posiziorik altuena eta txikienera ailegatzen denean motorea deskonektatzeko.

Debekatuta dago larrialdi gelditze sakagailua erabiltzea larrialdia ez den kasuetan. Beraz zerbitzu sakagailuaz erabiliko da orokorrean eta akats edo ez funtzionatze kasuan, larrialdiko gelditze sakagailua erabiliko da.

Istripuak ekiditeko, larrialdi gelditze sakagailuaren eguneroko kontrolak egingo dira.

Istripuak eta polipastoaren higadura ekiditeko, larrialdi sakagailuak dagokien bezala estutuak egongo dira, fabrian ez direlako bezain beste estutzen. Horregatik, polipastoaren muntaia egin ostean, larrialdi sakagailua zerbitzu baldintzen arabera estutuko da, funtzionamendu egokia izan dezan.

Motor-erreduktore biraketaren segurtasun sistema

Biraketa motoreak balazta elektromekaniko akoplatu bat izango du estatorean, elikatze elektrikoan arazo bat izan ez gero aktibatuko dena. Balazta diskoa beragana erakartzen du elektroimana aktibatuta dagoenean, horrela motoreak biratzen du. Elektroimana elikatzen ez denean, eragingailua sakatzen ez denean edo baliabide elektrikoan arazo bat izatekotan, diskoak balazta bezala jarduten du.

Balazta egoki erregulatzea garrantzitsua da, gelditze pareak talkarik sor ez dezan eta balaztaren errebisioa periodikoa egitea beharrezkoa da.

Garabiaren operatzaileen baldintzak

Garabia maneiatzen duen langilea izango da segurtasunaren gakoa, horretarako baldintza profesional eta psikotekniko batzuk betez. Hauetako bat betetzen badute, ez dira garabia maneiatzeko gai izango:

- Ikusmen galera handia.
- Entzumen galera handia.

- Bertigoa.
- Bihotzeko eta arnas sistemako gaixotasunak.
- Paranoia, depresio eta antzeko patologiak.

Aurreko baldintzak ekiditeaz gain, baldintza hauek bete beharko dituzte ere.

- Egoera fisiko edo psikologiko zehatzak.
- Erabakiak hartzeko azkartasuna.
- Koordinazio muskular egokia.
- Erreflexuak.
- Oreka ona.
- Ikusmen zorrotza, erliebe eta kolorearen pertzepzioa.
- 20 urtetik gora.

Hauez gain, garabia segurtasunez gidatu ahal izateko formazioa jaso beharko di eta bi urtetik behin formazio hori berziklatu. UNE 58-105-76 araudia ezagutu beharko du, garabiaren erabilera egokia arautzen duena eta esplotazio konsignen manualak, aparatuaren gida araudiak eta mantentzeak osatzen dutena.

Garabiaren operarioren segurtasun arauak

Araudi orokorra:

- Garabiak, formatutako eta baimendutako langileek soilik maneiaturiko dute.
- Debekatuta dago garabiaren eta bere elementuen karga maximo erabilgarria gainditzea.
- Garabiak karga eta ibilbide mugak izango ditu.
- Garabiaren jasotzea konektatu aurretik, agintea “punto muerto”-n egongo dela baieztatu.
- Karga jaso aurretik, karga modu egonkorrean eta finko dagoela konprobatuko da. Karga igotzean karga desorekatzen bada, operazioa gelditu eta zuzendu egingo da.
- Mugimendu guztiak poliki egingo dira bat-bateko mugimenduak saihestuz.
- Mugimendu guztiak altuera txikienean egingo dira eta karga gabeko mugimenduetarako gantxoak altuera maximoan egongo da.
- Debekatuta dago finkaturiko objektuak igotzen saiatzea.
- Jasotze eta jaiste maniobrak beti bertikalean egingo dira. Kasuren batean horrela ezin bada egin, nagusiaren ardurapean egingo da markatutako plan bat eta beharrezko segurtasun neurriak betetzen.

- Ezin da apartu bat baino gehiago erabili karga bakar baterako. Beharrezkoa izan ezgero, nagusiaren ardurapean egingo da markatutako plan bat eta beharrezko segurtasun neurriak betetzen.
- Guztiz debekatuta dago karga pertsonen gainetik pasatzea.
- Guztiz debekatuta dago jasotako karga baten azpitik pasatzea edo gelditzea.
- Garabia erabiltzen denean, nagusiak arrisku zona bat markatuko eta libratuko du, maniobra bukatu arte.
- Guztiz debekatuta dago pertsonak garraiatzea.
- Kargak biratzen badira, soka bidez desplazamenduak kontrolatu daitezke.
- Guztiz debekatuta dago karga zintzilikatuak lagatzea.
- Guztiz debekatuta daude kontra-martxak, larrialdi kasuetan izan ezik.
- Kargak karrera amaieretara gehiegi ez hurbildu, hauek gehiegi ez gastatzeko.
- Garabiko kableak tentsiorik galdu ez dezan gantxoak ez dira lurlean lagako.
- Garabia erabili aurretik bere bidean egon daitezkeen oztopoak baztertuko dira.
- Linea elektrikoak badaude garabiaren inguruan, hauen seurtasuna bermatuko da behar diren neurriak hartuz, hala nola:
 - Korrontearen mozketa.
 - Erresistentzia handiko segurtasun pantailen instalazioa.
 - Segurtasun distantzien mantentzea. 10 metroko distantzia minimoa 50 kV edo gehiagoko tentsioekin eta 5 metroko distantzia minimoa 50 kV. Baino gutxiagorekin
- Haizearen abiadurak 50 km/h-ko abiadura gainditzen badu garabiaren erabilera geldituko da.
- Elurra dagoenean lana geldituko da.
- Garabiak erabiltzen ez direnean giltze itxiko dira, baimenduta ez dagoen inork erabili ez dezan.

Jasotze tresneriak bere araudia ere badu:

- Gantxoan karga nominal maximorako segurtasun faktore minimoa 4 izango da, 5 izango da material arriskutsuen kasuan. Eta beti segurtasun itxitura bat izango dute karga erori ez ditzeten. Deformazioak, higadurak, irekidura handia (%15 baino handiago) eta pitzadurak dituztenak mesprezatuko dira.
- Kableen segurtasun faktorea 6 baino handiago izango da. Garabiaren beharrezko osagaiak kableentzako babesak izango dituzte angelu edo ertz zorrotzek kablea apurtu ez dezaten. Deformazioak, korapiloak eta fibra apurtuak dituzten kableak mesprezatuko dira.
- Biltegitzea. Kable eta osagaiak erabiltzen ez direnenan biltegitratuta egongo dira behar bezala lotuta eta humeltasun gabeko, bero handirik gabeko eta korrosiborik gabeko lejjku batean.

Kargen lotzeari buruzko arautegia:

- Kargen lotzea formatutako eta esperientziadun langileek soilik egingo dute.
- Kargak maneiatzen dituzten langileek beharrezko "EPI"-ak erabili beharko dituzte.
- Erabili beharreko eslingak eta loturak aurrebegiratu egingo dira beti egoera onean daudela baiezteko.
- Eslingak ez dira inoiz gainkargatuko, beraz pisuaren arabera aukeratuko dira.
- Lan karga efektiboa, kargaren pisua zuzenketa koefiziente batekin biderkatuz kalkulatu da. Zuzenketa koefizientea, adarrak sortzen dituzten angelua bidez lortzen den koefizientea izango da.
- Posible den bitartean adarren angelua 90º-tik beherakoa izango da eta dagokion luzera egokia aukeratuko da.
- Karga desplazamendurik emango ez den posizioan geldituko da finkatuta eta distantziagailuak erabiliko dira beharrezkoa bada.
- Eslingen adarrak ez dira inoiz bata bestearen gainean gelditu behar.
- Eslingak ez dira inoiz ertz zorrotzetan ezarriko, horretarako kantonerak erabili behar badira ere.

Babes indibidualen ekipoa

Garabia maneiatuko duen langileak hurrengo segurtasun jantziak edo "EPI"-ak erabiliko ditu:

- Segurtasun kaskoa
- Isolatzaile akustikoak
- Segurtasun oinetakoak

Sinatua:

Leire Zubia Arrieta

44344017-V

Ingeniaritza Mekanikoko gradua

2019ko Uztailak 9